FEDERICO PISTONO



LOS ROBOTS ROBARÁN TU EMPLEO pero está bien

CÓMO SOBREVIVIR AL COLAPSO ECONÓMICO Y SER FELIZ

Estás a punto de volverte obsoleto. Piensas que eres especial, único y que cualquier cosa que sea que hagas es imposible de reemplazar. Te equivocas. Mientras conversamos, millones de algoritmos creados por científicos informáticos están corriendo frenéticamente en servidores de todo el mundo, con un solo propósito: hacer cualquier cosa que hagan los humanos, pero mejor. Estos algoritmos son programas de computación inteligentes que impregnan el sustrato de nuestra sociedad. Toman decisiones financieras, predicen el clima, sugieren qué países están a punto de declarar una guerra. Pronto, nos quedará muy poco por hacer: las máquinas tomarán el control.

¿Suena esto como una fantasía futurista? Tal vez. Este argumento ha sido propuesto por un comunidad cada vez más grande, pero marginal, de pensadores, científicos y académicos, quienes ven al avance de la tecnología como una fuerza disruptiva que muy pronto transformará nuestro sistema socio-económico entero, para siempre. Según ellos, el desplazamiento laboral causado por las máquinas y la inteligencia informática se incrementará dramáticamente durante las próximas décadas. Tales cambios serán tan drásticos y rápidos que el mercado no será capaz de crear nuevas oportunidades para los trabajadores que hayan perdido sus empleos, haciendo que el desempleo no solo sea parte del ciclo, sino estructural por naturaleza y crónicamente irreversible. Será el fin del trabajo tal como lo conocemos.

La mayoría de economistas descartan tales argumentos. Muchos de ellos ni siquiera abordan la problemática en primer lugar. Y aquellos que lo hacen claman que el mercado siempre encontrará una salida. Conforme las máquinas reemplazan las ocupaciones antiguas, nuevos puestos son creados. Gracias al ingenio de la mente humana y a la necesidad de crecimiento, el mercado siempre encuentra una salida, especialmente en el mercado de masas cada vez más conectado y globalizado en el que vivimos hoy.

En este libro trataré de evitar escoger cualquiera de estas posturas basado en creencias, instintos o corazonadas. En cambio, intentaré crear un razonamiento lógico, basado en la evidencia con la que contamos al momento.

El libro está dividido en tres partes. Primero exploraremos el tema del desempleo tecnológico y su impacto en el trabajo y la sociedad. Elegí centrarme en la economía de Estados Unidos, pero la misma línea argumental funciona para la mayor parte del mundo industrializado. En la segunda parte analizaremos la naturaleza del trabajo mismo y las relaciones entre trabajo y felicidad. La última parte es un intento audaz de proveer algunas sugerencias prácticas sobre cómo lidiar con los temas presentados en las dos primeras partes. Hacer un análisis minucioso de cada sección supondría un trabajo monumental, posiblemente de miles de páginas de extensión, algo que por mucho excede el propósito de este libro. Mi intención no es escribir un informe académico completo, sino iniciar una discusión acerca de lo que pronto será una de los más grandes retos que debamos afrontar como sociedad. Muy a menudo tratamos a las cosas como temas distintos, sin darnos cuenta de la naturaleza interconectada de nuestra realidad. Este error nos ha hecho débiles y vulnerables. Durante los últimos 70 años, hemos preparado el escenario de nuestra propia caída, nos hemos vuelto cada vez más miserables, la calidad de nuestras relaciones ha caído y hemos perdido la noción de lo que realmente importa. Hoy, todo es asombroso y nadie es feliz. Es tiempo de dar un paso atrás y pensar acerca de hacia dónde estamos yendo.

Comencemos el viaje.



Federico Pistono

Los robots robarán tu empleo, pero está bien

Cómo sobrevivir al colapso económico y ser feliz

ePub r1.2
Hoshiko 22.11.13

Título original: *Robots will steal your job, but that’s OK: how to survive the economic collapse and be happy.*
Federico Pistono, 2012
Diseño de portada: Federico Pistono
Traducción: Jorge Andrés Delgado Ron, 2013

Editor digital: Hoshiko
ePub base r1.0



A todas esas personas maravillosas que están dedicando sus vidas para hacer de este mundo un lugar mejor para todos y todas.

Al cada vez más grande *zeitgeist* de ciencia abierta, educación abierta, cultura abierta, creative commons y al movimiento del software libre. Ustedes son los héroes de esta generación y nos brindan esperanza para el futuro.

Prólogo

Cuando Federico me contactó, a inicios del 2012, solicitando una oportunidad para intercambiar ideas, estuve feliz de aceptar. A partir de un intercambio inicial de correspondencia electrónica, procedimos rápidamente a una conversación de voz y video en línea, y pocos días después acordamos conocernos en persona. Vino a visitarme durante todo un día y se quedó una noche con mi familia y conmigo.

Conocer a Federico es permitir que el brillo del sol entre a tu vida. Su entusiasmo, curiosidad y pasión por sus intereses y por compartir experiencias con otros hace imposible no quererlo. Teníamos muchos temas en común sobre los cuales charlar y fue genial el poder citar libros y referencias mutuamente y darnos cuenta que el otro las había leído también, o mencionar movimientos globales u organizaciones y ver que ambos los seguíamos o participábamos activamente en ellos.

Esta no es solo una breve descripción del autor de este libro y mis experiencias con él. Creo que también es un destello de lo que más y más personas podrán hacer con su tiempo e intereses. Usar la tecnología y las comunicaciones en línea para encontrar personas con objetivos en común. Establecer muy rápidamente una confianza mutua, comunicarse usando herramientas flexibles y actuar juntos para promover objetivos compartidos eficientemente. ¡Un camino exponencial hacia las conexiones humanas!

Los robots robarán tu empleo, pero está bien es un enfoque inteligente, cómico, pero sobretodo potencialmente importante sobre una de las preguntas fundamentales de nuestro tiempo. Saber que Federico está trabajando en ello y que durante el verano de 2012 tendría la oportunidad de enriquecer sus perspectivas con las experiencias que tendría en la *Singularity University*, me llenó de expectativas. Porque, como él mismo describe con detalle informativo y aplicable, los temas de este libro van a ser sentidos y compartidos por miles de millones de personas. Todos viviremos en un futuro donde deberemos redefinir nuestros roles, metas y propósitos de vida.

Varias personas están trabajando en muchas soluciones tecnológicas y aunque no tenemos garantía alguna, estadísticamente hablando podemos confiar en una u otra de aquellas futuras soluciones y después esparcirla rápidamente. Es por ello que concentrarse en la gente es importante: nosotros los humanos biológicos no podemos ser fácilmente depurados, nuestros prejuicios y falacias son mucho más difíciles de corregir que la versión 2,0 de cualquier *gadget*. Y el proceso de diseñar un futuro fructífero y maravilloso, no puede sino incluir a la mayor cantidad de gente posible, personas conscientes de las oportunidades que tenemos frente a nosotros. Es por esto que me emociona tanto que este libro esté ahora disponible, y que hayas escogido leerlo. Si te gusta, y eso espero, asegúrate de recomendarlo a tus amigos, quienes vivirán, trabajarán y amarán en el futuro junto a ti.

David Orban.

CEO de dotSUB.

Director del Singularity Institute
for Artificial Intelligence Europe.

Octubre 2012, Nueva York.

Prefacio

Durante años he querido escribir un libro, pero nunca he logrado terminar uno. Siempre que me interesaba por algún tema, este abría todo un nuevo e inexplorado territorio, que después me llevaba a otro universo de cosas por descubrir y entender. Mientras más investigaba, había más por descubrir. Cada vez que creía tener un entendimiento decente sobre un tema dado, aparecía algo nuevo que retaba mis asunciones previas. Y entonces regresaba a mis estudios una vez más.

Tal vez sea porque soy un chico con una naturaleza inquisitiva. Me interesan muchas cosas y apegarse a un tema específico por mucho tiempo es una tarea ardua. En Octubre de 2011 me encontraba viajando alrededor de Europa, pensando acerca de mi futuro, preparando un discurso para mi próxima conferencia, cuando finalmente decidí que era tiempo de cambiar. Durante un día lluvioso en Suecia me di cuenta que mi meta de escribir una odisea de 1000 páginas sobre cómo arreglar a la sociedad no era realista (y era un poco ego-maníaca). Había muchos temas, todos muy complejos y contaba con muy poco tiempo. Decidí que escogería una sola cosa, aquella que creía, estaba en la cima de nuestras prioridades, y me enfocaría en ella. La sostenibilidad ambiental y el cambio climático vinieron a mi mente, pero ya existen muchos libros excelentes sobre esta materia (escritos por gente mucho más calificada que yo), simplemente habría sido redundante. El futuro de la tecnología y la Inteligencia Artificial era otro, pero llegué a la misma conclusión. Entonces me di cuenta que uno de los problemas más urgentes que vamos a afrontar, como individuos y como sociedades por igual, había sido profundamente ignorado. La tecnología está desplazando la labor humana.

Hasta ahora, muy pocos autores han abordado este tema. Estaba determinado a llenar esta brecha cultural. Mi audiencia no sería la torre de marfil de la academia, sino la animada calle de las multitudes. Después de todo, las personas más afectadas por esto serán los trabajadores comunes, y son raras las explicaciones sobre temas complejos expresadas en forma sencilla, concisa y comprensible y que además sean accesibles para todo el mundo. Me prometí que lo haría, pero conservando también un ojo sobre los agentes del cambio, sean estos políticos, tecnofilántropos o CEOs.

Una de las cosas más difíciles para mí fue decidir qué incluir y qué dejar de lado. Tuve que encontrar el balance adecuado. En ello, creo que tal vez fallé, no obstante hice mi mejor esfuerzo. En cuando a mi búsqueda de claridad y de mantenerme por debajo de las 200 páginas… podría haber fallado en todo ello. Algunas partes son probablemente muy prolijas (quizá me di muchas vueltas), mientras que tal vez descuidé algunas otras. Pero esa es la naturaleza de las cosas. Este es un tema complejo, mi primer libro no puede ser perfecto y tus comentarios, tanto positivos y (especialmente) negativos, me ayudarán para mejorar en el futuro.

Lo que espero que este libro haga por ti es hacerte pensar acerca de tu futuro, guiarte en entender un poco mejor al mundo que te rodea, y ayudarte a navegar el interminable mar de las maravillas en constante evolución. Y mientras estás en eso, tal vez podría hacerte sonreír un poco y hacerte ligeramente más feliz.

Si lo logro, entonces el tiempo y esfuerzo que invertí en este libro habrán valido la pena.

Agradecimientos

Cuando lancé este proyecto de libro, quise tratar algo diferente a la típica rutina de publicación de libros. Llámenlo un experimento social. En lugar de ir a través del proceso usual de tratar de conseguir un agente, para después tal vez conseguir la oferta de una empresa editorial y finalmente obtener una ganancia del 10% de las ventas, como máximo (si todo salía bien), decidí tomar una ruta radicalmente distinta.

Me di cuenta que escribo para la gente que lee el libro, no para los editores. Si la gente cree en mí y en el proyecto, mostrarán su apoyo. Si no, que así sea. Naturalmente, hacerlo solo es un poco más difícil que confiar en alguien más. Tienes que probar continuamente tu credibilidad, construir una base de fanáticos, dar entrevistas, escribir artículos, manejar tu propia promoción y crear una relación de confianza con tu audiencia.

Opté por el sitio de *crowdfunding* IndieGoGo, y en tan solo unas semanas 78 personas decidieron apoyar mi proyecto, excediendo mi objetivo de financiamiento inicial en un 130%. Esto me dio la oportunidad de contratar un diseñador profesional para la portada del libro.

En mi sitio web `http://robotswillstealyourjob.com/supporters` hay una lista de aquellos individuos con visión futurista que me apoyaron durante la campaña. Entre ellos, algunos sobresalen como particularmente generosos, por ello me gustaría dar un agradecimiento especial a Ben McLeish, Marco Bassetti, Daniele Mancinelli, Mark Henson, Justin Gress, Eric Ezechieli, Jonathan Jarvis y a Andrés Delgado por traducir este libro al español –brindándome la oportunidad de difundir mis ideas a una audiencia más amplia– y por ser un buen amigo.

A todos mis amigos quienes me dieron consejos invaluables, tanto en la «vida real[1]» como en el mundo virtual, a mis fans de Facebook y seguidores de twitter.

Gracias a todos.

Son asombrosos.

Parte I. Automatización y desempleo

Capítulo 1. El desempleo hoy

Usualmente obtenemos un sentido de cuán buenas (o cuán malas) son las cosas al leer noticias y mirar el mundo que nos rodea. Vemos cómo vivimos, hablamos con nuestros vecinos, leemos periódicos, *blogs, tuits* y vemos televisión. Muy poca gente encuentra el tiempo para verificar por sí misma las largas y aburridas tablas del OECD Factbook, o del US Bureau of Labor Statistics. Las columnas de negocios en los periódicos a menudo están llenas de jerga financiera, la cual realmente no promueve un entendimiento claro para aquellos que no están familiarizados con lo intrincado del sistema económico. Como resultado, la mayoría de la gente no tiene la más mínima idea de lo que *realmente* está sucediendo. Una mirada rápida a las estadísticas recientes sobre el crecimiento del empleo en Estados Unidos y Europa debería preocuparnos un poco, como mínimo.

En julio de 2011, el Gobierno de Estados Unidos publicó un informe mostrando que 117.000 nuevos empleos habían sido creados ese mes y el New York Times mostraba un encabezado prometedor: «Estados Unidos muestra un crecimiento sólido y más fuerte en julio»[2]. Pero detrás de este velo de falsa esperanza, yacía una verdad fea y oculta. El crecimiento de 117.000 empleos ni siquiera era suficiente para compensar el crecimiento poblacional (que es cercano a los 130.000 habitantes al mes), y ni hablar del gran bache que dejaron los 12,3 millones de empleos perdidos durante la recesión de 2008-2009. Si avanzamos en el artículo, descubrimos unas cuantas cosas más. La cifra oficial para la tasa de desempleo fue de 9,1%, que es un porcentaje asombrosamente alto, pero esto se vuelve todavía más preocupante cuando consideramos que 8,4 millones de personas estuvieron trabajando a medio tiempo porque no pudieron encontrar un empleo a tiempo completo y 1,1 millones se desanimaron tanto que simplemente dejaron de buscar trabajo. Si incluimos a estas personas, la medición más amplia de desempleo para julio de 2011 fue de 16,1%. Por favor toma un momento y permítete asimilar eso. Los Estados Unidos de America, posiblemente la nación más rica en el mundo, tuvo una tasa de desempleo de 16,1%, apenas en julio de 2011.

Como si eso no fuera suficiente, resulta que solo el 58,1% de la población estaba trabajando, el nivel más bajo en casi tres décadas[3]. Laura D'Andrea Tyson, catedrática en la Haas School of Business de la Universidad de California, en Berkeley, calculó que incluso si pudiésemos de alguna forma crear 208.000 nuevos empleos por mes, cada mes, en el futuro inmediato, acabaríamos de llenar ese vacío en 2023[4]. Para Enero de 2012, gracias a los esfuerzos masivos tanto del sector privado como del gobierno, la tasa de desempleo cayó al 8,3%.[5] Un consuelo muy leve, teniendo en cuenta que las personas empleadas a tiempo parcial por razones económicas, vinculadas marginalmente a la fuerza laboral, los trabajadores desalentados, y el desempleo a largo plazo, cambiaron muy poco durante el año. Para empeorar aún más las cosas, la tasa de participación de la fuerza laboral es de 63,7%, la más baja desde 1983, cuando las mujeres aún no formaban parte de la fuerza de trabajo en números considerables, y esta cifra cae continuamente cada año[6].

Los economistas del MIT, Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, hacen un análisis lúcido de este problema en su libro *Race Against The Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy* [Carrera contra la máquina: Cómo la revolución digital está acelerando la innovación, impulso a la productividad, y de forma irreversible transformando el Empleo y la Economía][7], el cual trata con la actual crisis de desempleo e intenta ofrecer algunas soluciones, particularmente mediante la reforma educativa, el sistema de incentivos económicos y la promoción del emprendimiento. Si bien estoy de acuerdo con su análisis, creo que sus soluciones están limitadas a la forma en que las cosas han funcionado hasta hoy. Parecen asumir que el sistema de incentivos económicos, aquello que motiva a la gente y la naturaleza humana misma, son prácticamente inmutables. De acuerdo a Voltaire, «El trabajo nos libra de tres males: el aburrimiento, el vicio y la necesidad», y tener un empleo ha sido, sin duda alguna, la fuerza motora para combatirlas hasta ahora. Sin embargo, desafío a la hipótesis de

que esta es la única manera en que podemos hacerlo y vamos a explorar por qué en los próximos capítulos.

Otros autores han abordado la misma problemática. Jeremy Rifkin fue uno de los primeros en considerar seriamente este problema. En 1995 publicó *El fin del trabajo. El declive de la fuerza del trabajo global y el nacimiento de la era posmercado*[8], donde predijo que el desempleo global se incrementaría conforme la tecnología de la información eliminase decenas de millones de empleos en los sectores de manufactura, agrícola y de servicios. Rastreó el devastador impacto de la automatización en obreros, empleados minoristas y mayoristas: «Mientras que una pequeña élite de gerentes corporativos y trabajadores experimentados aprovechan los beneficios de la economía mundial de alta tecnología, la clase media estadounidense sigue disminuyendo y el lugar de trabajo se hace cada vez más estresante»[9]. Si bien pudo haberse equivocado en algunos detalles, el esbozo general es tan acertado que parece casi profético. Durante los últimos veinte años hemos testificado una desaparición gradual de la clase media estadounidense, con costos crecientes e ingresos más bajos[10] [11], mientras que los estadounidenses más ricos han acumulado más riqueza que nunca antes en la historia.

Para tener una idea de la cantidad desproporcionada de riqueza generada por el sistema, qué tan desigualmente distribuida está y exactamente cómo ha ido empeorando desde 1979, demos un vistazo a los siguientes gráficos[12].

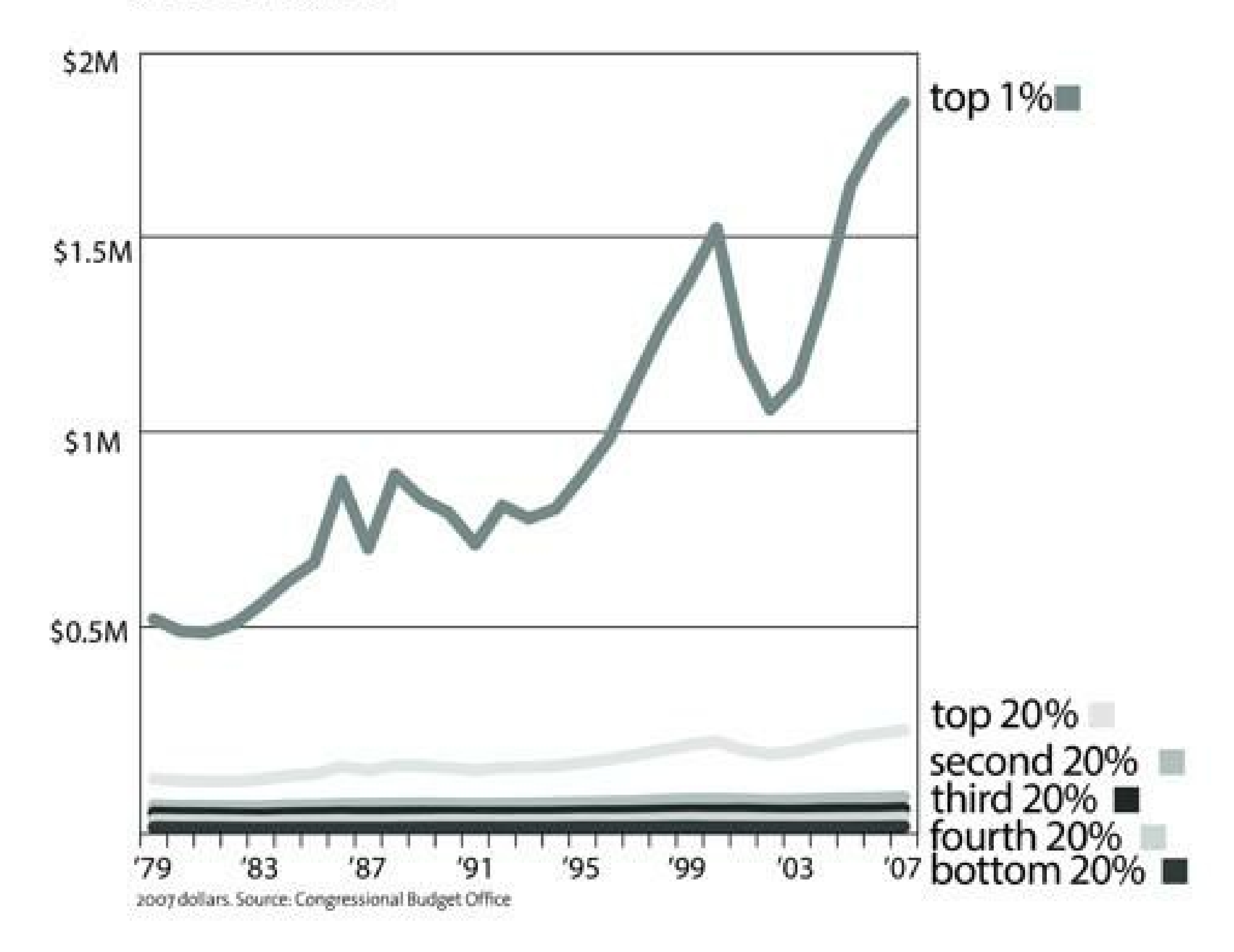


Figura 1.1: Ingreso familiar promedio.

Como se puede ver en la Figura 1.1, el ingreso familiar promedio se ha mantenido más o menos igual para más del 80% de la población, mientras que el 1% más rico ha experimentado un aumento tremendo, sobre todo a partir de 1994. El cambio en la proporción de ingresos es aún más revelador.

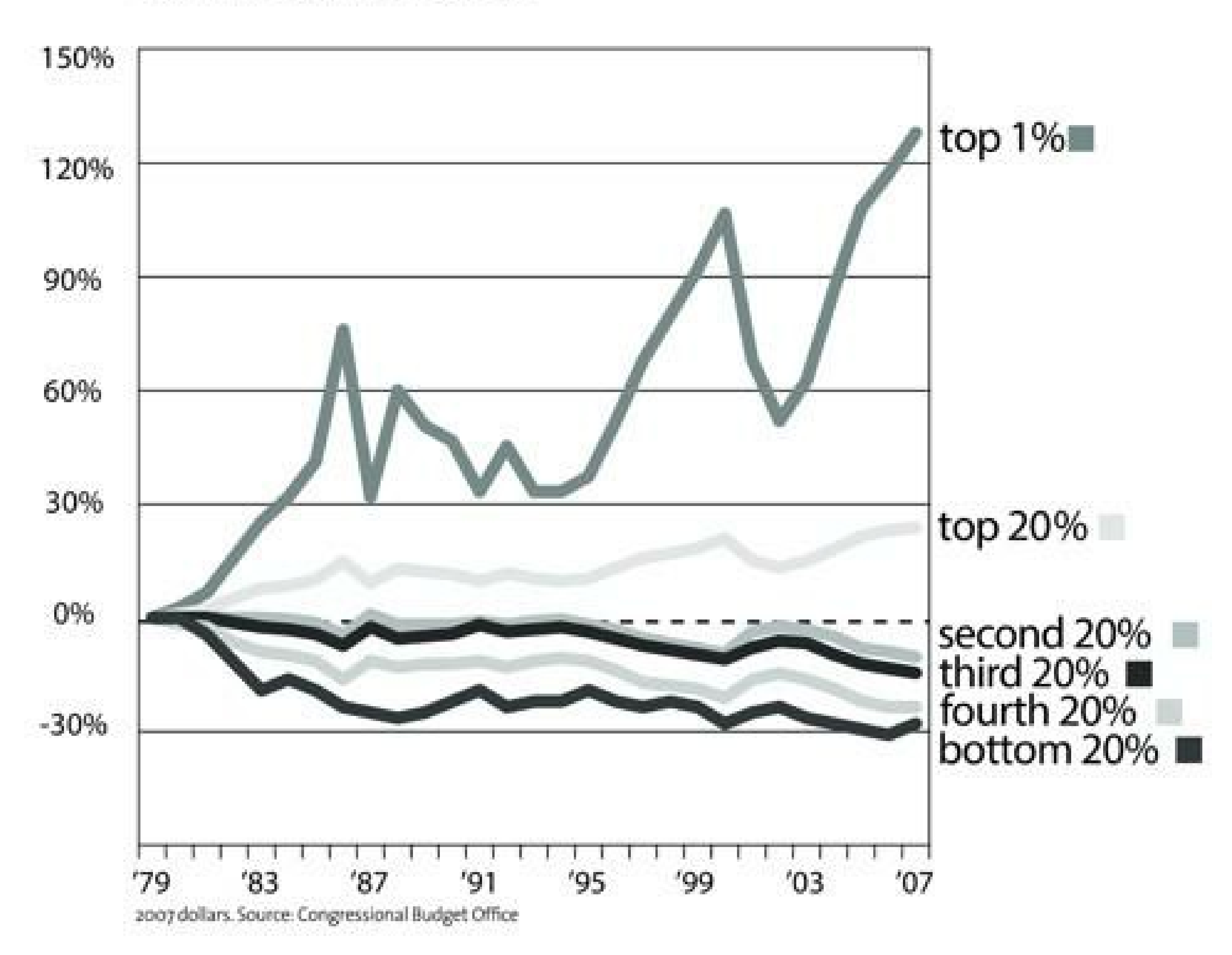


Figura 1.2: Cambio en la proporción de ingresos 1979-2007, cálculo ajustado después de impuestos.

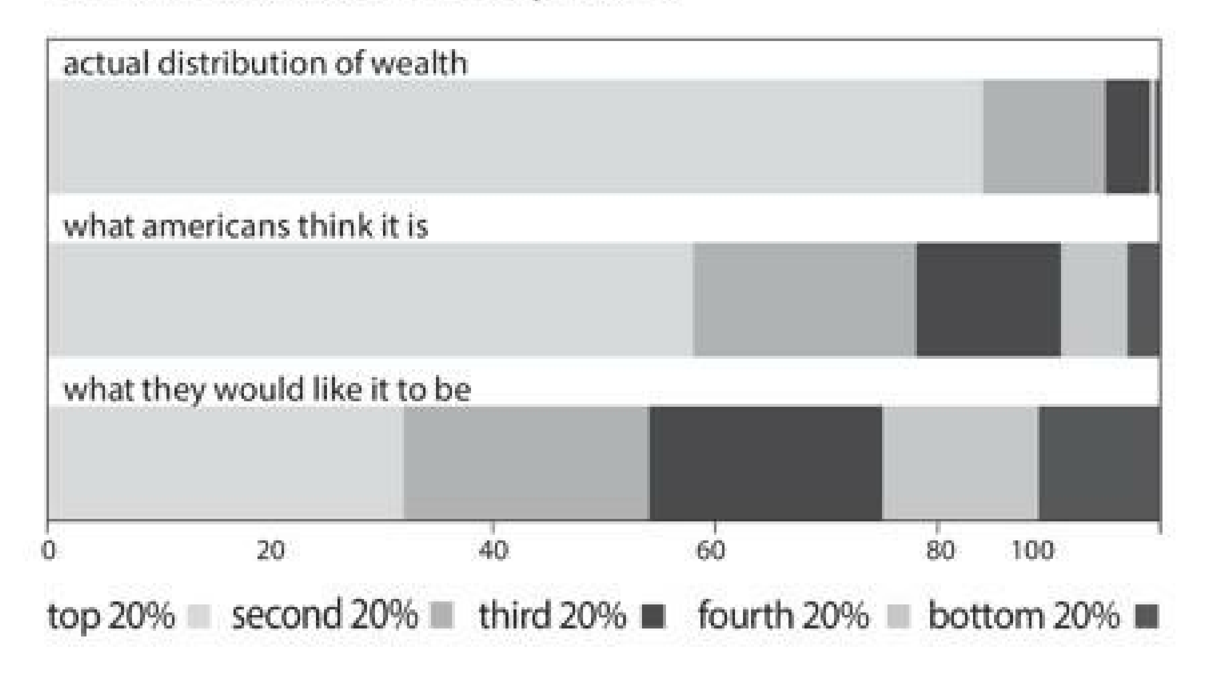
El 80% más pobre de hecho ha sufrido un disminución de ingresos importante, mientras que los más ricos difícilmente se han visto afectados. Lo que es incluso más preocupante es la distorsión en la percepción pública de este fenómeno, incluso después de que estalló el Movimiento Ocupa mundial.

Un artículo de 2011 publicado por los profesores Michael Norton de Harvard y de Dan Ariely de la Universidad de Duke, llamado *Building a Better America – One Wealth Quintile at a Time* [Construyendo una mejor América – Un quintil de riqueza a la vez] muestra cuán sesgada es nuestra percepción[13].

Out of Balance

A Harvard business prof and a behavioral economist recently asked more than 5,000 Americans how they thought wealth is distributed in the United States. Most thought that it's more balanced than it actually is. Asked to choose their ideal distribution of wealth, 92% picked one that was even more equitable.





Source: Michael I. Norton, Harvard Business School; Dan Ariely, Duke University

Figura 1.3: *Building a Better America – One Wealth Quintile at a Time*, Journal Perspectives on Psychological Science.

La historia le ha dado la razón a Rifkin. La clase media está desapareciendo, los ricos se están haciendo más ricos, y no tenemos idea de qué tan grave es realmente la situación. La pregunta es ¿tuvo razón Rifkin acerca del trabajo y la automatización también?

Martin Ford profundizó en esto, utilizando su perspectiva de emprendimiento e ingeniería en software. Su libro publicado en 2009 *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future* [La Luz en el Túnel: Automatización, Aceleración de la Tecnología y la Economía del Futuro] intenta mostrar como la automatización nos llevará inevitablemente al desempleo estructural, y millones de personas, tanto trabajadores inexpertos como especializados, pronto se encontrarán fuera de la fuerza laboral, con poca o ninguna oportunidad de regresar. Desde entonces Ford ha escrito muchos artículos en sitios web de noticias muy notables, situando al problema del desempleo tecnológico nuevamente dentro del ojo público. Él ha sido además una fuente de inspiración para mí cuando decidí escribir este libro. Sin embargo,

tal como sucede con el libro de Brynjolfsson, no creo que sus soluciones sean viables; y en la mayoría de los casos, tan siquiera deseables.

Pienso que todos estos autores han identificado un problema real, y han tratado de proponer soluciones a este problema usando su conocimiento, destrezas, análisis y antecedentes. Pero mientras leía esos libros, tenía la sensación de que faltaba algo. Algo que nadie había tomado en cuenta. Sentía como si estuvieran tratando de encontrar soluciones en un contexto donde no había soluciones que encontrar.

Antes de continuar, seamos claros en algo. Todos los autores que acabo de mencionar son profesionales inteligentes altamente calificados, con mucha más trayectoria laboral y académica que yo. Nadie cuestiona eso. Pero ellos no nacieron dentro de una cultura donde las cosas cambiaron dramáticamente en tan solo unos pocos años, al contrario, tuvieron que adaptarse a la idea del cambio rápido, no nacieron siendo parte de la generación que creó este cambio acelerado masivo. Yo tuve la suerte de ser parte de esa generación. He visto surgir al movimiento del código libre y abierto y lo he visto convertirse en una de las más grandes fuerzas de este planeta. El sueño que tuve cuando niño, que pequeños grupos de personas inteligentes y dedicadas puedan cambiar el mundo, se ha transformado en realidad. Fue emocionante ser testigo de estos acontecimientos, que son cada vez más ubicuos, ya que su aumento desenfrenado atemoriza al establishment y excita a los revolucionarios.

Tal vez me equivoque, y todo esto provenga de mi dichosa y arrogante ignorancia juvenil. De hecho, ese probablemente sea el caso. Pero tal vez haya algo. Algo verdadero que me trasciende como individuo y sólo habla a través de mí. Es la inteligencia colectiva de todas las personas con las que he conversado, de todos los libros que he leído, de las experiencias que he tenido en el organismo cibernético siempre conectado conocido como Internet. No pretendo ser la voz de mi generación en este asunto, ni de la Web entera. Pero es innegable que estas inteligencias me han moldeado, influenciado y dirigido a través de los años. Y ahora simplemente estoy haciendo un *remix* de lo que he recibido. Esto es evolución social: copiar, transformar y combinar[14].

Sin embargo, hay otra posibilidad. Es completamente concebible que todos estemos equivocados, aquellos autores y yo. Los economistas y analistas convencionales podrían estar en lo correcto. Puede ser que no comprendamos ciertos conceptos básicos de economía, y que nuestro análisis no sea más que una falacia, que fácilmente se podría resolver entendiendo bien nuestra economía y estudiando el pasado un poco más. Después de todo, hemos visto fluctuar al desempleo arriba y abajo por cientos de años, solo para regresar a niveles conocidos, sin ningún cambio substancial en la estructura de la economía. Conforme surgen nuevas tecnologías, nos movemos cíclicamente de un sector a otro, creando nuevos trabajos y todo ha salido muy bien. Los economistas tienen un nombre para este fenómeno, lo que nos lleva mucho tiempo atrás. Así que antes de que vaya más lejos, déjenme contarles una historia.

Capítulo 2. La falacia Ludita

Nos encontramos en Inglaterra, al final del siglo XVIII. Un muchacho llamado Ned Ludd es tejedor en la villa de Anstey, ubicada en las afueras de Leicester. Él no lo sabe aún, pero está a punto de hacer historia.

Es un día duro y laborioso de 1779, Ludd es aprendiz de operario de máquinas textiles. Pero estar confinado al trabajo le causa aversión y se rehusa a ejecutarlo él mismo. Su maestro no está complacido, y se queja con un magistrado, quien ordena una flagelación. En respuesta, Ludd toma un martillo y destruye la odiada maquinaria. Este acto será conocido por las generaciones venideras, y Ludd se convirtió en historia. O de algo así va la historia.

Como con todos los mitos, hay muchas variantes de la historia. Algunos dicen que Ludd fue instruido por su padre, un artesano de máquinas textiles, para que «cuadrara bien sus agujas». Ludd tomó un martillo y las «golpeó hasta hacerlas una masa». También se pueden encontrar otras historias, y nadie realmente sabe cuál es la verdadera, si es que hay una[15].

Si algo de esto realmente sucedió es irrelevante. Lo que importa es que las noticias de este incidente se esparcieron, y fueron distorsionadas, como sucede con todo buen relato popular. Cada vez que las máquinas textiles fueron saboteadas, la gente diría en broma «Ned Ludd lo hizo». Sus acciones inspiraron el personaje folclórico del Capitán Ludd, también conocido como el Rey Ludd o General Ludd, quien se convirtió en el presunto líder y fundador de un movimiento conocido, lógicamente, como «Los Luditas».

Los Luditas se remontan a Nottingham, Inglaterra, cerca de 1811. Se componían principalmente de trabajadores de medias y encajes, artesanos textiles ingleses que protestaron –a menudo destruyendo los telares mecanizados– en contra de los cambios producidos por la Revolución Industrial. Estas personas destrozaron las máquinas textiles que encarnaban nuevas tecnologías para ahorrar trabajo como una protesta en contra del desempleo. En palabras simples, las máquinas estaban robando sus trabajo, y no les gustó como se desarrollaban las cosas.

La gente empezó a especular acerca de si esto era el inicio de un proceso irreversible, o si las cosas volverían a la normalidad. En esa época la automatización estaba solamente representada por una máquina con motor a vapor, algo que difícilmente podría haber sido un reemplazo realista para la labor humana en general. Sin embargo, algunos sugirieron que el problema de la automatización mecánica se podría exacerbar en unos pocos años, poniendo en riesgo incluso a las compañías que producían bienes. El industrialista Henry Ford entendió esto a profundidad. De hecho, pagó a sus trabajadores el doble de la tarifa usual para que ellos pudieran comprar los autos que ellos mismos estaban produciendo[16].

Esto tiene sentido. Necesitas que la gente tenga suficiente dinero para que compre los productos que creas, de otra manera el ciclo de producción-consumo se interrumpe. Si la automatización reemplaza a los humanos a un ritmo mayor al que estos pueden encontrar nuevas ocupaciones, tienes un problema. Como resultado, la gente puede molestarse y empezar a poner en peligro a las máquinas, para poder asegurar que sus empleados no pierdan su trabajo. Al día de hoy, aún llamamos a esta gente «Los Luditas».

Los economistas neoclásicos han rechazado tales proposiciones por considerar que no tienen sentido. Ellos claman que este argumento es una falacia. El economista Alex Tabarrok en 2003 dijo esta famosa frase:

> *Si la falacia Ludita fuera real todos estaríamos sin trabajo porque la productividad se ha incrementado durante dos siglos*[17].

Y si miras a tu alrededor, parecería que el argumento Ludita realmente es una falacia. Al estudiar

los récords históricos, uno debería ser muy optimista acerca del futuro de la economía. La automatización y la mecanización han sido introducidos consistentemente, y eso ha llevado a un incremento en la productividad. Se puede hacer más trabajo, con menos esfuerzo. Más productos salen de las fábricas. Más riqueza fue generada. Sin embargo, el requerimiento total de mano de obra no disminuyó. Nuestro estándar de vida creció conforme creció la economía. Y nuestra percepción de qué es necesario para una vida cómoda también se ha adaptado a ella. Hace cien años, ni siquiera el hombre más rico del mundo podría haber soñado con ser dueño de un pequeño dispositivo electrónico que pudiera conectarlo con quien quisiera en cualquier parte del mundo. Hoy en día, no poseer un teléfono celular es inconcebible para la mayoría de personas. Incluso en los países más pobres, las personas tienen acceso a teléfonos celulares. Un niño en una aldea rural en África con un teléfono celular (te sorprendería de cómo muchos de ellos lo hacen) tiene acceso a más información que el presidente de los Estados Unidos hace 20 años. Algunos han ido tan lejos como para argumentar que los más pobres de hoy son más ricos que los más opulentos reyes del pasado. Yo no estaría de acuerdo con eso, porque muchas veces es más barato obtener estas maravillas tecnológicas que encontrar comida. Entienden la idea.

Durante los dos últimos siglos hemos seguido confiando en que las máquinas incrementen nuestra productividad, pero no hemos sido desplazadas por ellas. Al contrario, creamos nuevos trabajos, nuevos sectores, nuevas oportunidades. Las máquinas nos permitieron volvernos más creativos, más productivos. Conforme nos movimos del sector agrícola al sector industrial, y después al sector de servicios, empezamos a expandir nuestra dominación sobre el planeta.

Entonces, si la idea de que la automatización crea desempleo es una falacia, entonces no hay nada de que preocuparse. El ritmo vertiginoso de desempleo que estamos viviendo hoy en 2012 (8,2% en los EE.UU., 24,1% en España, 21,7% en Grecia, 14,5% en Irlanda[18]) es solo uno de los muchos ciclos de la economía. O tal vez se debe a malas políticas. O malos políticos. O a la burbuja financiera de las hipotecas de alto riesgo que estallaron hace un par de años. Tal vez es una combinación de todas ellas. Si ese es el caso, basta con elegir mejores políticos, demandar mejores reformas y reducir la influencia del sector financiero en la economía. En otras palabras, podría ser solo una cuestión de tiempo para que las cosas vuelvan a la normalidad. Vuelve a ponerte de pie, trabaja duro y todo se va a arreglar. Me gustaría creer eso. Realmente me gustaría. Pero puede que la realidad sea muy diferente.

Si bien estas resoluciones son ciertamente buenas ideas y son necesarias para crear una mejor sociedad en la que vivir, podrían no ser suficientes. De hecho, podría ocurrir que sin importar cuán duro trabajemos, cuán buena sea la nueva generación de políticos, cuán llenos de recursos estén nuestros negocios, o cuán ingeniosos podamos ser, nunca escapemos de esta crisis. No sabemos si ese es el caso. Pero es una posibilidad, una que deberíamos explorar y considerar cuidadosamente.

Kurt Vonnegut afirma haber dicho tanto cuando dio un discurso de graduación en una escuela privada para niñas[19]:

Las cosas van a empeorar de una forma inimaginable y nunca, jamás, volverán a mejorar.

Sé que esto no es exactamente lo que querían oír. El aumento de los niveles de desempleo durante los últimos años podría simplemente ser la punta de un iceberg enorme y todos podríamos estar navegando un Titanic económico del siglo XXI. Quisiera creer que esto es meramente pesimismo injustificado. Pero las creencias están muy influenciadas por las emociones y a la verdad no le importa lo que creemos. Simplemente es.

Entonces, ¿cómo debemos abordar este enigma? ¿Serás el eterno optimista que tiene fe en el poder del mercado para ajustarse cada vez que hay un nuevo desafío o vas a ser el pesimista incorregible que cree que estamos condenados y que no hay ninguna esperanza? ¿De qué lado te

pondrás?

Mira, no pienso que sea cuestión de escoger un bando, o de creencias, o de instintos. Me gustaría tomar una posición objetiva, tanto como sea posible. Creo en datos consistentes y en la buena lógica para interpretar estos datos. Pienso que debemos dejar de lado nuestras ideologías, nuestras corazonadas y debemos usar nuestra razón para tratar de predecir el futuro desde una perspectiva informada. Si queremos hacerlo, primero tendremos que explorar unas pocas cosas. Estas no son ideas muy difíciles. De hecho, una vez que se explican correctamente, son muy simples. Pero también son muy útiles y son herramientas asombrosas que nos ayudan a entender mejor el mundo que nos rodea. Lo creas o no, estas herramientas son tan básicas que pueden ser fácilmente enseñadas en las escuelas primarias, sin embargo, conocí a muchos graduados universitarios que no pudieron aplicarlas en el nivel más fundamental. Obviamente, no se debe a que estas personas no son lo suficientemente inteligentes para entender, sino porque nunca se les ha enseñado a pensar en el futuro usando estas herramientas.

Voy a tratar de explicar estas ideas lo mejor que pueda. Si tengo éxito, serás capaz de comprender estos conceptos con bastante facilidad, y con ellos podrás ver el mundo desde una perspectiva completamente diferente. Tendrás todas las herramientas necesarias para abordar esta difícil tarea, y tomar tu propia decisión acerca de qué lado del debate tomar. Desde allí, vamos a despegar, pensar en el futuro y ver cómo vivir mejor de acuerdo a ello.

Empecemos.

Capítulo 3. Crecimiento exponencial

Uno de los más importantes, y al mismo tiempo incomprendidos, conceptos en nuestras vidas, es la naturaleza de la función exponencial. Puede que hayas escuchado este término antes. Tal vez fue mencionado en algún artículo de prensa en la sección de tecnología, citado brevemente y casi sin ninguna explicación. O tal vez bajo la cláusula de «interés compuesto» cuando pediste un préstamo al banco. Por supuesto, es usual que se tienda a pasar por alto su significado real y rara vez alguien explica lo que realmente significa. Sin embargo, impregna todas las facetas de nuestra vida, de la economía, y de las decisiones que debemos tomar para el futuro. Entender el poder de la función exponencial es clave para seguir adelante con el análisis presentado en este libro.

Albert Bartlett, profesor emérito de Física en la Universidad de Colorado-Boulder, durante una famosa conferencia, dijo que «el mayor defecto de la raza humana es nuestra incapacidad para entender la función exponencial[20]». Esta no es cualquier declaración. El profesor Bartlett ha brindado conferencias por más de 1600 ocasiones desde 1969 en Aritmética, Población y Energía, tratando de advertir a la mayor cantidad de gente posible acerca de los peligros de no entender este concepto de suma importancia.

Antes de acabar este capítulo, quiero que tengan una comprensión profunda de la función exponencial. Quiero que la entiendan intuitivamente. No importa si tienes un título en Filosofía, en Economía o si abandonaste el colegio, si no has tenido educación formal, estás desempleado, eres profesor universitario o el CEO de una corporación multinacional; es probable que no entiendas completamente lo que realmente significa el crecimiento exponencial. Sin embargo, es imperativo que lo hagas.

He brindado muchas conferencias durante mi vida, a todo tipo de audiencias, e incluso dentro de las más educadas, la gente no lograba entender ejemplos muy simples de crecimiento exponencial. Curiosamente, cuando fue debidamente explicado, se hizo evidente para todos, incluso para los no profesionales. Esto me da esperanzas, porque es crucial que todo el mundo se de cuenta de lo que significa y cuáles son las consecuencias de la aplicación de un crecimiento sostenido durante varios años.

Basta de mis divagaciones ¿Estás listo? Bueno. Vamos a profundizar y ver de qué se trata todo esto.

La función exponencial se usa para describir el tamaño de cualquier cosa que crezca a un ritmo estable en el tiempo. Por ejemplo, supongamos que tienes que comprar una casa, y el banco te da un préstamo al 7% de interés. Eso significa que cada año la cantidad de dinero que tienen que devolver al banco crece un 7%. El primer año la cantidad crece en una pequeña proporción (107% del principal), pero en el segundo año crece en relación al último monto, no al principal original. Es decir 7% de 107%. Los años subsecuentes crece todavía más, y así sucesivamente. ¿Puedes adivinar a cuánto ascenderá el monto en 20 años? No es tan fácil, al menos que hayas tomado estadística en la universidad. No es mi intención explorar la matemática de la función exponencial (aunque es muy interesante y sugiero que algunos de ustedes lo hagan). Quiero que la entiendan en términos muy claros y efectivos, así que les daré una fórmula que pueden usar cuando sea, donde sea, todo lo que necesitan es las matemáticas del primer año escolar. Si quieres saber en qué tiempo se duplicará cualquier cantidad que crece a un ritmo fijo, toma el número 70 y divídelo para la tasa de crecimiento[21].

A esto se le conoce como tiempo de duplicación:

$$\text{Tiempo de duplicación} = \frac{70}{\text{tasa de crecimiento constante}}$$

Regresemos a nuestro ejemplo. El crecimiento ha sido de 7% por año. No sonaba impresionante antes ¿Verdad? Ahora, toma 70, divídelo para 7, nos da 10. Eso significa que aproximadamente cada 10 años la cantidad de dinero que le debemos al banco se duplica.

Eso estuvo bastante fácil ¿verdad? Bueno, es porque lo es. Es un cálculo simple, un niño de 10 años puede hacerlo sin derramar una gota de sudor, y sin embargo la mayoría de políticos, legisladores, planificadores urbanos y economistas alrededor del mundo no logran entenderlo. Para ser honesto, cualquier economista debe haber tomado la clase de estadística en la universidad y la regla del 70 (o cualquiera de sus variantes[22]) es ampliamente conocida entre los académicos, así que saben de ella. Pero a pesar de que es fácil realizar el cálculo, las implicaciones de la duplicación en el tiempo son mucho menos obvias y generalmente incomprendidas.

Hasta ahora hemos analizado de qué se trata el principio de duplicación. Ahora, exploremos el efecto de esta duplicación en el tiempo. Supongamos que pedimos un préstamo de $100.000 al banco a un interés del 7%. Como hemos visto antes, en tan solo 10 años adeudaríamos $200.000, o el doble del principal. Pero ¿qué pasará en 20 años? No serán $300.000, sino $400.000, que es el doble del monto previo de $200.000 (que a su vez era el doble del principal). ¿Qué tal en 30 años? Así es ¡$800.000! Diez años más y ya llegamos a $1,6 millones. Unos pocos años más y deberás más de lo que podrías reunir en tu vida entera. Por suerte, la mayoría de préstamos no exceden la marca de 30 años. ¿Pero qué sucedería con otras cosas, cosas que no son préstamos hipotecarios, y que pueden crecer mucho más allá de los 30 años? Ajusten sus cinturones porque apenas acabamos de empezar.

3.1 Poder Explosivo

La idea del crecimiento exponencial no es para nada nueva. De hecho, se remonta miles de años atrás. La leyenda dice que cuando el creador del juego de ajedrez, quien según algunos fue un antiguo matemático indio[23], mostró su invento al gobernador del país, el rey estuvo tan complacido que le dio al inventor el derecho de elegir el precio de su invención. El hombre, quien era muy sabio, le pidió esto al rey: que por el primer cuadrado del tablero de ajedrez él recibiría un grano de trigo, dos por el segundo, cuatro por el tercero, y así sucesivamente, doblando el monto cada vez. El rey, quien no tenía idea del poder de la función exponencial, rápidamente aceptó la oferta del inventor, incluso mostrándose ofendido por su noción percibida de que el inventor estaba pidiendo un precio tan bajo, y ordenó al tesorero el contar y entregar el trigo al inventor. Pocos días después, el inventor recibe sólo un puñado de granos, y el rey se desconcierta un poco. Después de una semana, el inventor comenzó a llevar a casa grandes bolsas de trigo. Tras algunos días… Ven hacia dónde va esto ¿Verdad? Empezamos con 1, al día siguiente lo doblamos y entonces tenemos 2 granos. El siguiente día son 4 granos. Luego 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512… en tan solo 10 días fuimos de 1 a 1024 granos. 10 duplicaciones te dan un total de un incremento de 1000 veces el monto original. Aquí es donde las cosas empiezan a despegar. 10 duplicaciones más y tienes 1 millón de granos. 10 más: mil millones de granos. A continuación, un billón… podemos detenernos ahí. Ya hemos sobrepasado el límite de nuestro cerebro. La Tabla 3.1 es una representación gráfica para describir el proceso[24]:

Figura 3.1: Arriba a la izquierda, se inicia con 1 grano. Sigue a la derecha con 2, 4, 8, 16… a continuación, los números crecen demasiado y se comienza a utilizar la notación binaria: K = kilo (1000), M = Mega (1 millón), G = Giga (Mil millones), T = Tera (1 billón), P = Peta (1 cuatrillón), E = Exa (1 trillón).

En todo el tablero de ajedrez habrían

$$2^{64} - 1 = 18,446,744,073,709,551,615$$

granos de trigo pesando 461.168.602.000 toneladas métricas. Eso debe ser mucho trigo. Pero ¿de cuánto trigo estamos hablando exactamente? Más de lo que el rey podría pagar, se los aseguro. De hecho, sería una pila de grano más grande que el monte Everest, la montaña más alta de la Tierra, con una altura de 8848 metros sobre el nivel del mar. Esto es cerca de 1000 veces la producción global de trigo en el 2010 (464.000 toneladas métricas). Eso es mucho trigo. Bien podría tratarse de una suma que excede a la producción de trigo combinada en la historia humana entera.

Tan impresionante e increíble como puede sonar, debemos recordar que esto no es solo un cuento

de hadas intrigante que nos gusta relatar. No es una mera curiosidad intelectual. Es una historia que nos ayuda a entender el mundo que nos rodea y a hacer predicciones acerca de como deberíamos actuar para construir el futuro.

Durante los últimos tres años he dado un sinnúmero de conferencias, y a menudo me gusta hacer un pequeño juego con la audiencia para probar su comprensión del incremento exponencial. La mayoría de la gente no lo entiende al inicio, incluso entre las audiencias más educadas, así que no se sientan mal si la respuesta no les llega de inmediato.

Imaginen un vaso de agua vacío (técnicamente un vaso está hecho de vidrio y siempre está lleno de aire, pero por favor tengamos paciencia con las limitaciones de nuestro lenguaje). Coloca algunas bacterias dentro y permite que se repliquen dándoles alimento. El proceso de replicación es tal que el número de bacterias se duplica a cada minuto. Tras 60 minutos, el vaso está lleno, y dado que ya no hay espacio para la comida, las bacterias mueren. La pregunta es: ¿Qué porcentaje del vaso alcanzaron a llenar las bacterias tras 55 minutos?

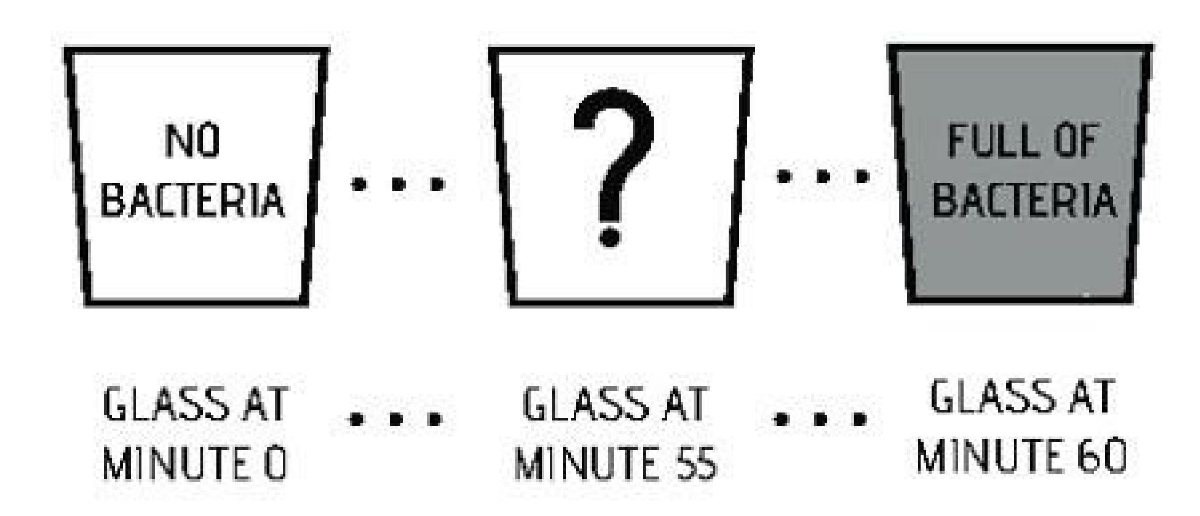


Figura 3.2: A la izquierda, en el minuto cero, no hay bacterias en el vaso. A la derecha, tras cierto número de duplicaciones, las bacterias llenaron completamente el espacio. Pero ¿qué sucede en el minuto 55 (en el centro)?

¿Cuánto crees? Toma un lápiz y usa esta página en blanco para garabatear, dibujar y hacer algunos cálculos. La respuesta está en la próxima página, pero te recomiendo que primero te diviertas y trates por ti mismo.

¡Garabatea, dibuja y diviértete!

Espero que hayas tratado de resolverlo por ti mismo, porque aprender es mucho más satisfactorio cuando es algo interactivo. Si no lo hiciste, que pena por ti.

En realidad, las bacterias solo han llenado 3,125% del vaso. Pero ¿cómo puede ser esto posible? Bueno, es sencillo. Si se duplican a cada minuto, y llenan el vaso entero a los 60 minutos, entonces habrán llenado la mitad del vaso el minuto previo al minuto 60 (o 50% tras 59 minutos), la mitad de eso el minuto previo al minuto 59 (o 25% tras 58 minutos), y así sucesivamente. La tabla 3.1 resume los últimos 10 minutos, empezando por el final.

Tiempo transcurrido	Cantidad llena
60 minutos	100%

59 minutos	50%
58 minutos	25%
57 minutos	12,5%
56 minutos	6,250%
55 minutos	3,125%
54 minutos	1,563%
53 minutos	0,781%
52 minutos	0,391%
51 minutos	0,195%

Tabla 3.1: Crecimiento Exponencial de bacterias en un vaso durante los últimos diez minutos.

Todo tiene sentido ahora ¿Verdad? De repente todo se vuelve más claro, incluso obvio. ¿Quién no lo podría entender? Es muy simple ¿O no? Aparentemente no lo es. Las respuestas más comunes que obtengo están entre el 50 y el 90%. Incluso las personas con título universitario a menudo lo entienden mal. Y ni que decir de los políticos.

Volveremos a esto en el Apéndice, con algunos ejemplos del mundo real. Por ahora, creo que es seguro decir que todos hemos comprendido lo que significa el crecimiento constante. Ahora veamos como esto se aplica a nuestro principal interés dentro de este capítulo: la tecnología de la información.

Capítulo 4. Tecnología de la información

Ahora que tenemos un conocimiento sólido de la función exponencial, podemos empezar a analizar las cosas desde una perspectiva más informada. Puede que antes hayan escuchado de la Ley de Moore, la cual dice que el número de transistores que pueden ser colocados en un circuito integrado se duplica cada dos años aproximádamente. Esto significa, efectivamente, que la potencia de los ordenadores se duplica cada 24 meses, o algo así. Cuando Gordon E. Moore, co-fundador de Intel Corporation, el mayor fabricante mundial de chips de semiconductores, describió esta tendencia en su famoso artículo de 1965[25], la gente se mostró muy escéptica. Él se dio cuenta que el número de componentes en los circuitos integrados se duplicaba cada año a partir de la invención del circuito integrado en 1958 hasta 1965, y predijo que la tendencia continuaría «por lo menos durante diez años». Muchos no le creyeron. Dijeron que era una predicción inexacta. «No podemos esperar que crezca más allá, debido a diversos problemas técnicos». Los escépticos estaban equivocados. De hecho, se ha duplicado de manera constante durante más de 50 años, sin ninguna señal de querer detenerse. Pero la Ley de Moore es solo una parte de la historia. La expansión exponencial de la tecnología se ha incrementado notablemente y sin problemas por un tiempo mucho más largo, y los circuitos integrados apenas son una pequeña fracción de todo el espectro de cambio que impregna el avance tecnológico.

Kurzweil señala[26] que la Ley de Circuitos Integrados de Moore no fue el primero, sino el quinto paradigma en evidenciar la aceleración precio-rendimiento. Los dispositivos informáticos han estado multiplicando su poder (por unidad de tiempo) consistentemente, desde los dispositivos mecánicos de cálculo utilizados en el censo de EE.UU. de 1890, pasando por la máquina de Turing basada en relés Bombé que descifró el código nazi enigma, la computadora CBS de tubos al vacío que predijo la elección de Eisenhower y la máquina basada en transistores usada en los primeros lanzamientos espaciales, hasta el ordenador personal basado en circuitos integrados que Kurzweil usó para dictar el mismísimo ensayo que describe este fenómeno, en 2001.

Para tener una idea de lo que significa el crecimiento exponencial, mira el siguiente gráfico, que representa la diferencia entre una tendencia lineal y una exponencial.

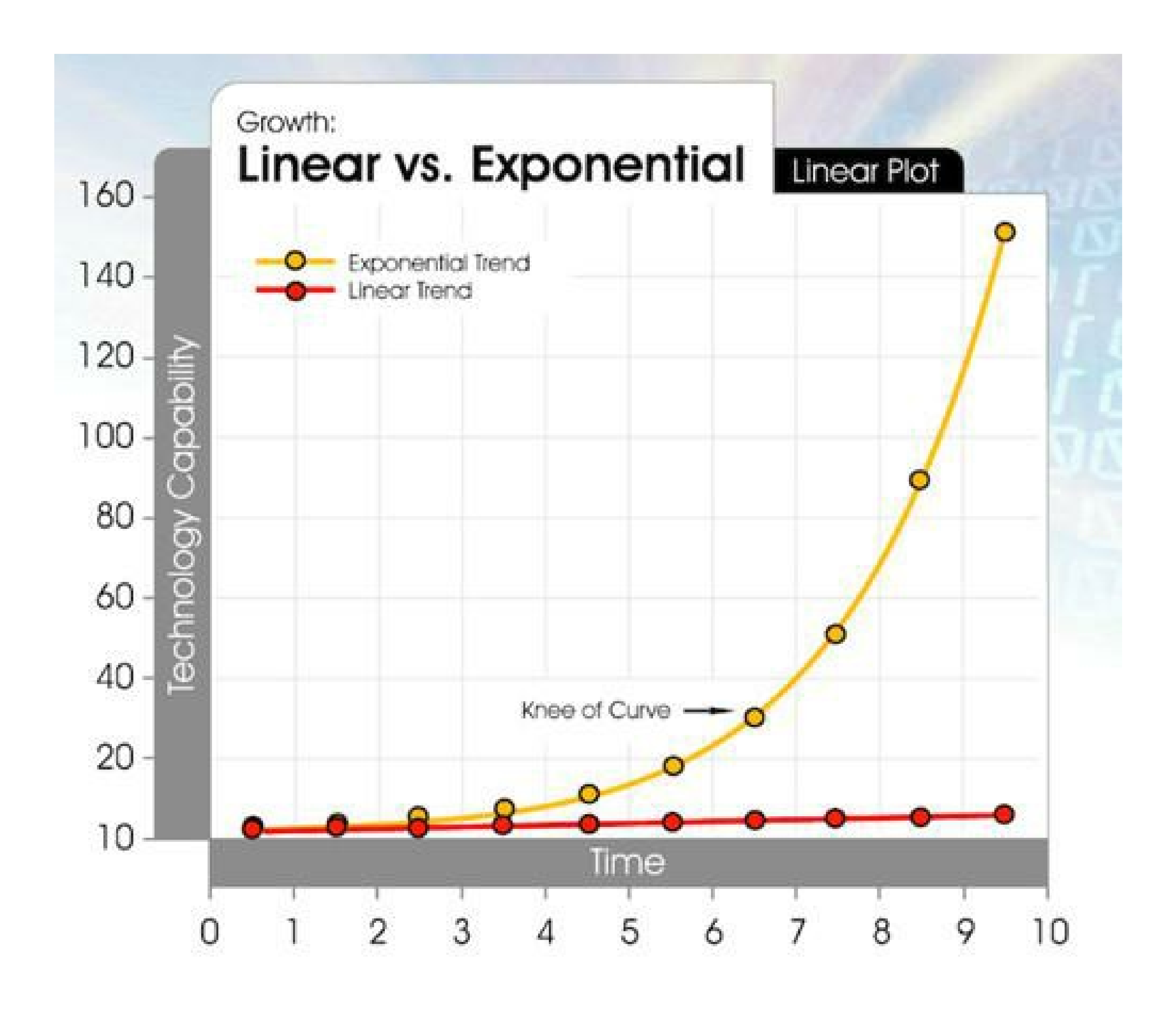


Figura 4.1: Diferencia entre una curva lineal y una exponencial. Cortesía de Ray Kurzweil.

Como pueden ver, la tendencia exponencial empieza realmente a despegar donde la «Rodilla de la Curva» empieza. Antes de eso, las cosas no parecen mostrar un cambio significativo. Se asemeja a la historia del tablero de ajedrez y el rey. En los primeros días no sucede nada notable, pero tan pronto como la curva se activa, pasa algo dramático y las cosas salen fuera de control.

Si tuviéramos que trazar el mismo gráfico en una escala logarítmica, la línea que representa la tendencia exponencial –que pronto se salió de control en el primer gráfico– sería mucho más manejable. En el eje Y (vertical), que representa la cantidad, en lugar de contar 20–40–60, contaríamos 10–100–1000. Entonces, una curva que normalmente saldría de la gráfica en una representación lineal se verá como una línea recta en un gráfico logarítmico. Entenderás por qué utilizamos logaritmos cuando hablamos de exponenciales, simplemente no hay espacio suficiente para mostrar la curva.

Lo que es aún más notable es que, cuando Kurzweil graficó la calculadora más rápida del mundo desde 1900, se dio cuenta de algo bastante sorprendente. ¿Recuerdas que una línea recta en un gráfico logarítmico significa crecimiento exponencial? Si pensabas que el crecimiento exponencial era rápido, no has visto nada todavía. Fíjate en este gráfico.

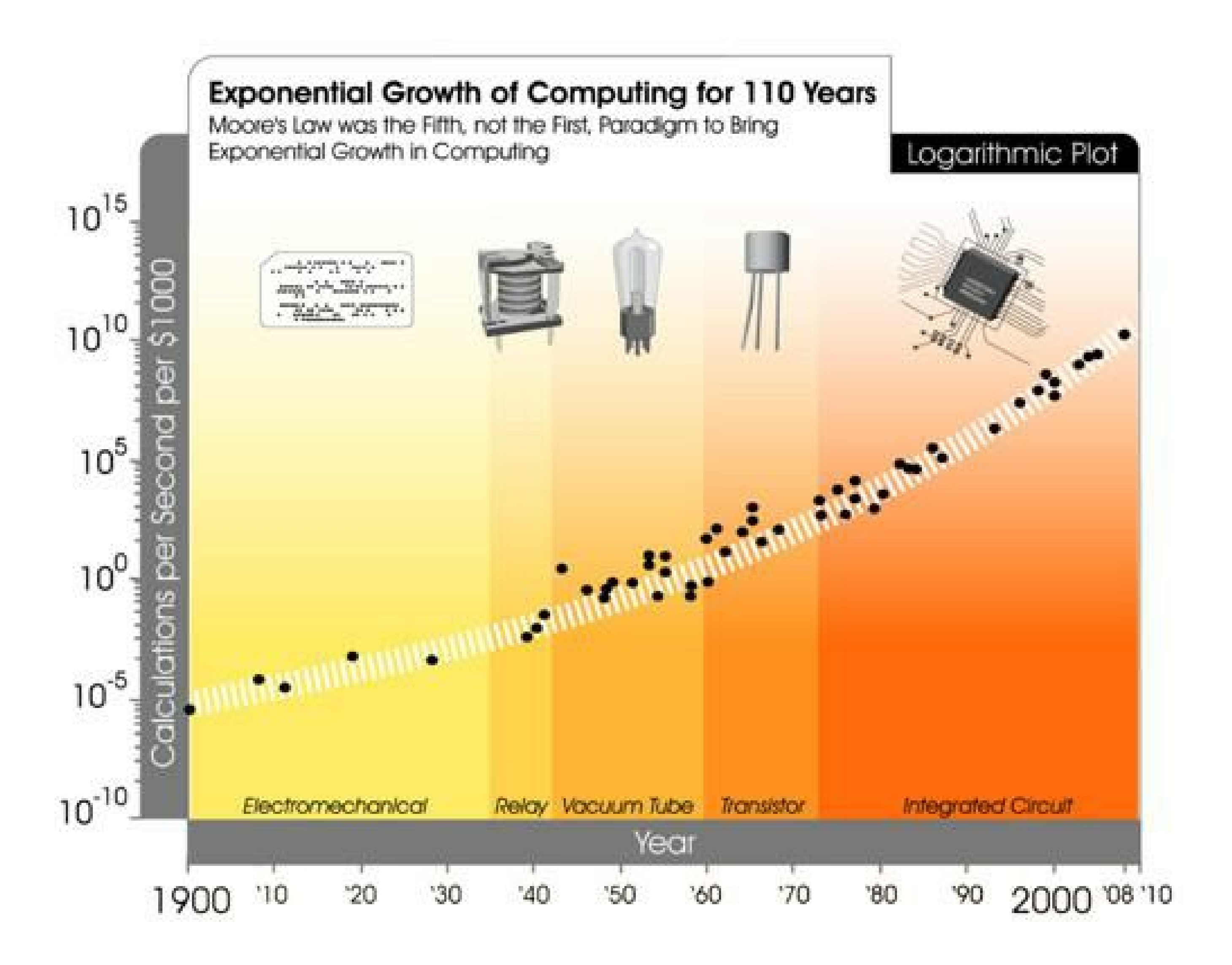


Figura 4.2: Crecimiento Exponencial de la potencia de cálculo en los últimos 110 años. Cortesía de Ray Kurzweil.

El gráfico es logarítmico, es correcto. Puedes ver como el eje «Y» tiene el número 10 creciendo a cinco órdenes de magnitud después de cada paso (¡Que es un aumento de 100.000 veces cada vez!), pero la curva no es una línea recta. En cambio, lo que se ve es una tendencia al alza. Lo que esto significa es que hay otra curva exponencial. En otras palabras, hay un crecimiento exponencial en el ritmo del crecimiento exponencial. Considerando lo que acabamos de aprender acerca del crecimiento exponencial, diría que eso es bastante notable. La velocidad del ordenador (por costo unitario) se ha duplicado cada tres años entre 1910 y 1950, se duplicó cada dos años entre 1950 y 1966, y ahora se duplica cada año. La potencia de los ordenadores no está solamente aumentando. Está aumentando cada vez más rápido, cada año.

De acuerdo con la evidencia disponible, podemos inferir que esta tendencia continuará en el futuro previsible, o por lo menos otros 30 años. Con el tiempo, llegará a los límites físicos impuestos por las leyes de la naturaleza, y su aumento tendrá que reducir la velocidad. Algunos sugieren que podemos ser capaces de eludir este problema, una vez que se alcance la singularidad.

La **Singularidad Tecnológica** se refiere al tiempo en el que la velocidad del cambio tecnológico sea tan rápida que no podremos predecir qué sucederá. En ese momento, la inteligencia del ordenador excederá a la de los humanos, y ni siquiera seremos capaces de entender que está sucediendo. El término fue inicialmente acuñado por el escritor de ciencia ficción Vernon Vinge y popularizado subsecuentemente por muchos autores, principalmente por Ray Kurzweil en sus libros

The Age of Spiritual Machines y *The Singularity is Near*. Esta idea, sin embargo, es muy especulativa, y no es el propósito de este libro el examinar su plausibilidad. Basta con decir que para que las máquinas reemplacen la mayoría de trabajos humanos, la singularidad no es un requisito, como veremos en los próximos capítulos. No importa si crees o no el argumento de la singularidad. Los datos son claros, los hechos son hechos, y solo tenemos que mirar unos años hacia el futuro para llegar a conclusiones ya alarmantes.

El **Test de Turing** es un experimento mental propuesto en 1950 por el brillante matemático inglés y padre de la computación, Alan Turing. Imagina que entras en una habitación, donde encuentras una computadora encima de una mesa, esperando por ti. Notas que hay una ventana de *chat* con dos conversaciones abiertas. Conforme empiezas a escribir mensajes, se te dice que de hecho estás hablando con una persona y una máquina. Puedes tomar cuanto tiempo requieras para averiguar quién es quién. Si no puedes señalar la diferencia entre ellos, se dice que la máquina ha pasado la prueba.

Existen muchas variaciones del mismo experimento, podrías tener más interlocutores, y todos ellos podrían ser máquinas, o todos podrían ser humanos, y podrías ser engañado para pensar que se trata de lo contrario. No importa cuales sean las circunstancias, la idea central es clara, conversaciones a través del lenguaje natural para determinar si eres o no humano. Se dice que si una máquina es capaz de pasar el test de Turing, ha logrado alcanzar el nivel de inteligencia humano, o al menos de inteligencia percibida (si consideramos que eso es inteligencia verdadera, o no, es irrelevante para el propósito del argumento). Algunas personas llaman a esto Inteligencia Artificial Fuerte (IA Fuerte), y muchos ven a la IA Fuerte como un mito inalcanzable, porque el cerebro es misterioso y mucho más que la suma de sus componentes individuales. Claman que el cerebro opera usando procesos mecánicos cuánticos desconocidos, posiblemente ininteligibles, y que cualquier efecto para alcanzarlo, o incluso superarlo, usando máquinas mecánicas es pura fantasía. Otros dicen que el cerebro es solamente una máquina biológica, no muy diferente de cualquier otra máquina, y que solo es cuestión de tiempo antes de que lo superemos usando nuestras creaciones artificiales. Este es ciertamente un tema fascinante, uno que requeriría un examen minucioso. Tal vez lo exploraré en otro libro. Por ahora, vamos a concentrarnos en el presente, en lo que sabemos a ciencia cierta y en el futuro próximo. Como veremos, no hay necesidad de que las máquinas desarrollen la IA para que puedan cambiar para siempre la naturaleza de la economía, del empleo y de nuestras vidas.

Vamos a empezar analizando qué es la inteligencia, cómo puede ser útil, y si las máquinas se han vuelto inteligentes, tal vez incluso más que nosotros.

Capítulo 5. Inteligencia

Hay una enorme confusión respecto al significado de la palabra inteligencia, principalmente porque nadie realmente sabe que es. Hay intentos por definir esta palabra, pero se quedan cortos cuando se confrontan con algo de lógica y preguntas informadas. El Oxford English Dictionary la define en estos términos:

Inteligencia [ɪnˈtɛlɪdʒəns]: La habilidad de adquirir y aplicar conocimientos y destrezas.

Dada esta amplia definición, uno puede fácilmente incluir animales, particularmente grandes simios, en esta categoría de seres «inteligentes». Pero también podemos hacer lo propio con programas informáticos. Piensa en Google. Adquiere conocimiento (rastrea páginas web), y aplica habilidades (devuelve los resultados de búsqueda basado en los conocimientos adquiridos). Un indicio de qué significa ser inteligente puede emerger de la etimología misma de la palabra, ya que proviene del latín *intellegentia*, o «el acto de elegir entre». Por lo tanto, se podría actualizar la definición a «la capacidad de adquirir conocimientos, aplicar habilidades, y tomar decisiones informadas».

La mayoría de personas, cuando usa el sentido común, no consideraría que las máquinas sean «inteligentes» de ninguna manera. Seguro, pueden hacer elecciones basadas en algoritmos deterministas o eventos probabilísticos, pero no *entienden* nada. Las máquinas no entienden lo que están haciendo o *por qué* lo hacen. Suena absurdo incluso utilizar la palabra «entender», al hablar de máquinas. Simplemente no se aplica a ellas. Hagan lo que hagan, es lo *suyo*, y nosotros somos diferentes de ellas.

Este es el argumento que prevalece entre el público, así como dentro de los círculos académicos. Hay un ejemplo muy conocido llamado *La Habitación China*[27] que ilustra este concepto, pero pienso que es un poco aburrido y me gustaría proponer otro ligeramente distinto, una historia personal.

Hace unos pocos años, estaba caminando por el corredor de mi universidad cuando súbitamente tropecé con uno de mis amigos. Él parecía bastante eufórico, así que le pregunté por qué tanta emoción. Reía como loco y no me respondió, lo que me intrigó aún más. Después de recuperar el aliento me dijo que las calificaciones del último examen habían sido publicadas. Unos días antes él olvidó completamente que tenía que rendir este examen, así que fue y lo tomó sin saber nada. Además solía dormirse en clase, así que no había posibilidad de que acierte a algunas de las preguntas con algo de sentido común. «¿Y bien?» le pregunté. «No tenía ni la más remota idea de lo que estaba viendo. Entonces noté que era un examen de opción múltiple. Así que seleccioné AC/DC una y otra vez, de inicio a fin». Entonces le solté una *facepalm picardiana*[28]. Entonces él estalló en risas una vez más. «¡Amigo, obtuve un 87%! ¡El segundo mejor de la clase!».

¿Qué podemos aprender de esta anécdota? Además de la dudosa hipótesis de la intervención divina del Dios del heavy metal, una cosa es clara, él no entendía nada de lo que estaba en el examen. Pero a los ojos del profesor, era inteligente. De hecho, era la segunda persona más inteligente en toda la clase, al menos en cuanto a la materia en cuestión. Pero el simple hecho de tener la respuesta correcta, no implica que se entienda todo. Puede que sea pura suerte. O tal vez sabían como aplicar mecánicamente una serie de reglas para obtener los resultados. Sin embargo, si cambiabas ligeramente las respuestas, fracasaría miserablemente. Algunas personas llaman a esto semántica (del griego *sēmantiká*, plural neutro de *sēmantikós*), que es el estudio del significado. Pero ¿qué da significado a las cosas? ¿Podemos medir el significado objetivamente? Pienso que no. Las cosas, las situaciones, frases, son todas inertes. No tienen propósito ni significado intrínseco. Somos nosotros quienes les damos significado. Si no me crees, haz este experimento. Saca un billete de €20,

o su equivalente, de tu billetera. Es solo un pedazo de papel. Una fina capa de celulosa con algo de tinta impresa en ella. Por sí mismo, no tiene valor, significado o propósito. Ahora bótalo en la calle. Puedo asegurarte, no se va a quedar ahí por mucho tiempo. Esto se debe a que le damos significado, lo valoramos a través de un convenio colectivo. Pero al billete no le importa realmente si se queda ahí o si lo recogen.

Ahora, apliquemos todo esto a las computadoras. Ciertamente pueden actuar de forma inteligente. Pueden obtener los resultados correctos, en algunos casos con mejores rendimientos que muchos humanos, incluso con habilidades de alto nivel, tales como la manipulación de lenguaje, juegos de palabras y composiciones musicales (más acerca de esto después en este capítulo). Pero ¿cómo podemos saber si en realidad quieren decir lo que dicen, o si entienden algo de eso? Creo que la respuesta es que no lo sabemos. Y podría ser que no podamos saberlo, porque la pregunta ni siquiera es aplicable en ellas.

Tal vez la inteligencia no es una propiedad absoluta que existe independientemente de su entorno, y somos nosotros quienes en última instancia vemos inteligencia en otros. O, como lo pone Rodney Brooks[29]:

> *«La inteligencia se encuentra en el ojo del observador».*

Es ciertamente fascinante profundizar en este tema y se han escrito muchos libros acerca de ello[30]; pero tienen poca relevancia cuando se trata de cómo la «inteligencia» de las máquinas ha cambiado profundamente nuestra cultura, y de cómo cambiará dramáticamente nuestra economía y nuestra forma de vida. Desde un punto de vista puramente práctico, si lo único que necesitamos es completar una tarea, no importa si el agente que realiza dicha tarea realmente es «inteligente», o si en realidad entendió qué sucedió o por qué. Todo lo que importa son los resultados y la tasa de éxito.

Soy consciente de que no hemos resuelto el enigma de la definición de inteligencia ni probado si las máquinas son o no inteligentes. Pero hemos cambiado nuestro enfoque a uno práctico, que nos permite evaluar la utilidad, no el significado. Así que ten paciencia conforme profundicemos en el campo de la Inteligencia Artificial, o la habilidad de las máquinas para desempeñarse «inteligentemente».

Capítulo 6. Inteligencia Artificial

Debo confesar algo. Cuando elegí el título de este libro, *Los Robots robarán tu empleo*, no fui completamente honesto. Los robots *algún día* robarán tu empleo, pero antes que lo hagan algo más tiene que suceder. De hecho, ya sucedió, de una manera mucho más penetrante de la que cualquier máquina física podría alguna vez lograr. Estoy hablando, por supuesto, de los programas informáticos en general. Planificación y Programación Automática, Aprendizaje Automático, Procesamiento del Lenguaje Natural, Percepción Automática, Visión Artificial, Reconocimiento de Voz, Computación Afectiva, Creatividad Computacional, todos estos son campos de la Inteligencia Artificial que no tienen que hacer frente a los complicados problemas que la robótica sí. Es mucho más fácil mejorar un algoritmo de lo que es construir un mejor robot. Un título mucho más preciso para el libro hubiera sido «*La inteligencia de las máquinas y los algoritmos informáticos ya están robando tu trabajo y lo harán cada vez más en el futuro*», pero ese no es exactamente un título vendedor.

La percepción pública de máquinas inteligentes es la de un robot antropomórfico que ejecuta nuestras tareas diarias (algo que actúe y se vea como nosotros). Gracias Hollywood. En realidad, la mayoría de agentes «inteligentes» no requieren de un cuerpo físico y operan en su mayoría a nivel informático. El procesamiento y agregación de grandes cantidades de información es lo que mejor hacen. Irónicamente, es más difícil automatizar una empleada doméstica que reemplazar un radiólogo[31]. Un radiólogo es un médico que se especializa en interpretar imágenes generadas por varias tecnologías médicas de rastreo, y es una especialidad muy popular para doctores recién formados, ya que ofrece una paga relativamente alta y horarios de trabajo regulares, no hay necesidad de trabajar los fines de semana y no hay emergencias (como desventaja, es un trabajo repetitivo). A pesar de que se necesitan al menos trece años entre estudio y formación después de la escuela secundaria, es muy fácil automatizar esta tarea[32]. Piénsalo. El enfoque del trabajo es analizar y evaluar imágenes visuales, cuyos parámetros están bien definidos, ya que a menudo provienen directamente de dispositivos de rastreo informatizados. Es un sistema cerrado, con un número de variables bien conocidas y casi totalmente definidas, y el proceso es muy repetitivo. Esto significa que una base de datos (trece años de estudios y entrenamiento) conectados a un sistema de reconocimiento visual (el cerebro del radiólogo) es un proceso que ya existe hoy en día y que tiene muchas aplicaciones posibles.

El software de reconocimiento de patrones visuales ya es altamente sofisticado, un ejemplo de ello es Google Images. Puedes subir una imagen al motor de búsqueda, Google utiliza técnicas de visión por computador para emparejar tu imagen a otras imágenes indexadas en Google Images y en colecciones de imágenes adicionales. A partir de estas coincidencias, tratan de generar una descripción de texto específica a la «mejor estimación» de tu imagen, además de encontrar otras imágenes que tengan el mismo contenido de tu imagen cargada.



Figura 6.1: Página principal de Google Images. Se puede observar el ícono de cámara a la derecha de la barra, puedes cargar tu imagen al hacer clic ahí.

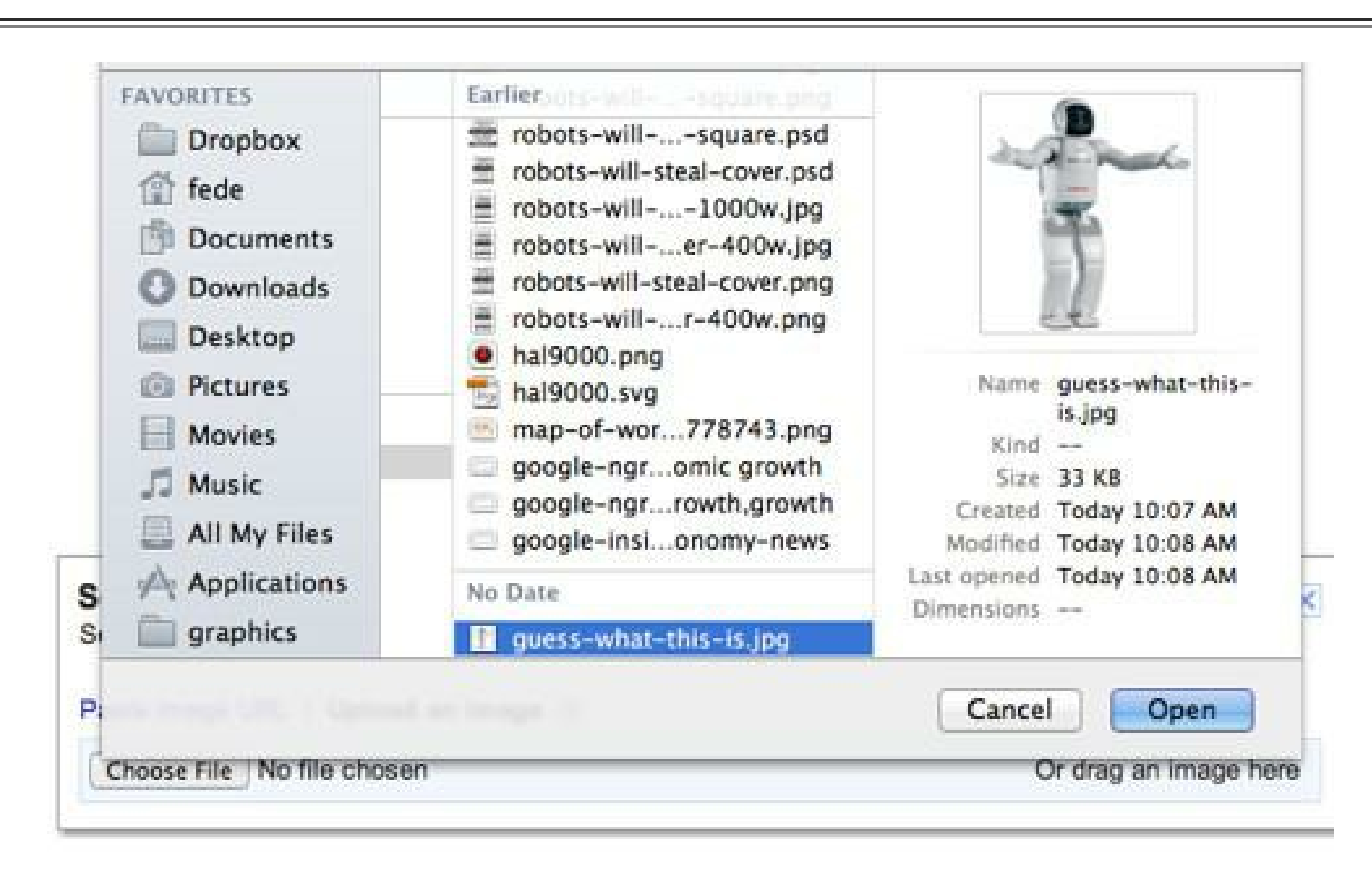


Figura 6.2: He cargado mi imagen, llamada «guess-what-this.is.jpg»

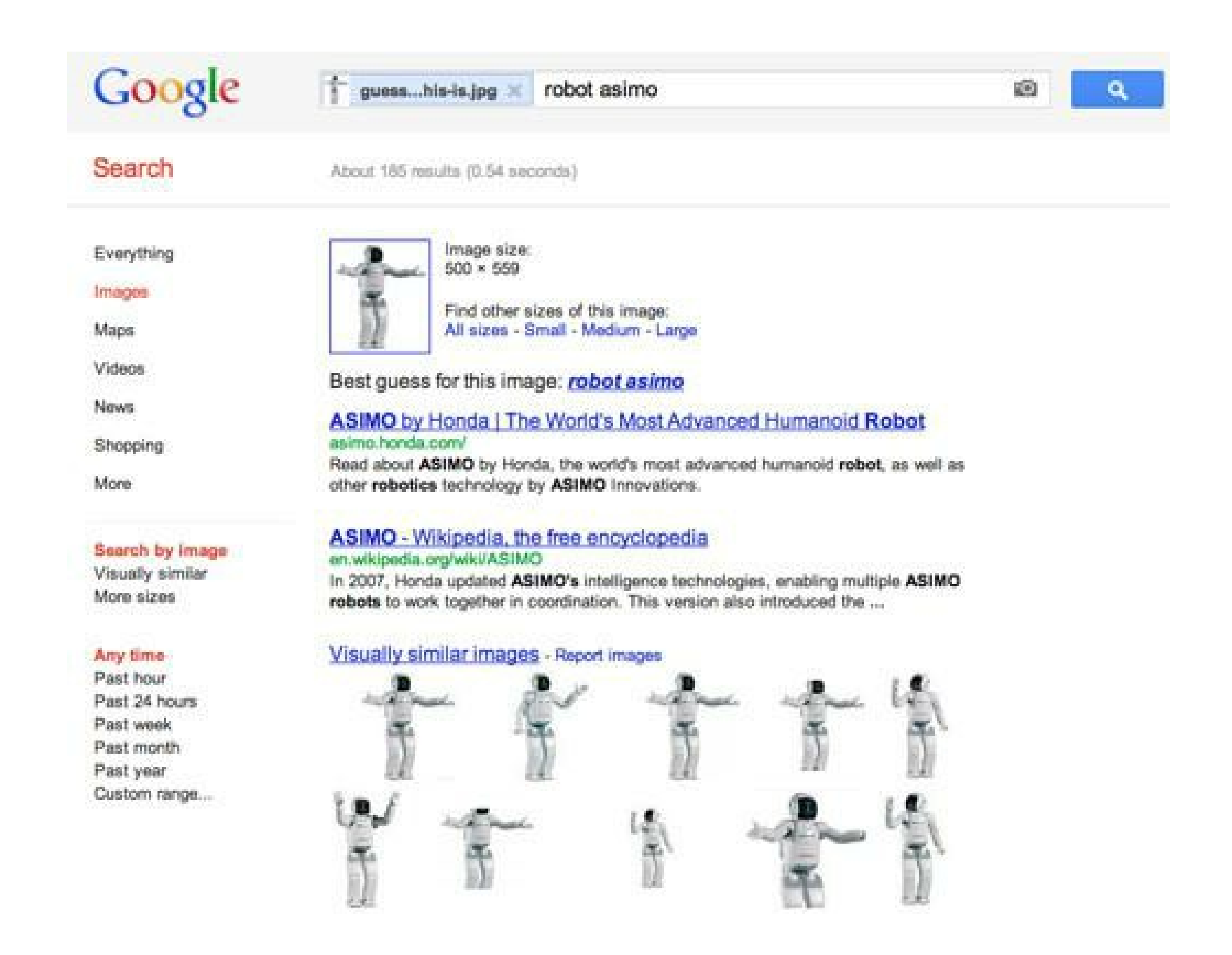


Figura 6.3: El software correctamente la reconoce como el Robot ASIMO de Honda, y a cambio ofrece imágenes similares. Nota que las imágenes propuestas muestran a ASIMO en ángulos y posiciones diferentes, no la misma imagen en tamaños distintos. Este algoritmo reconoce millones de patrones distintos, dado que es una aplicación para uso general. Desarrollar un software de diseño específico para las tareas de reconocimiento es menos complejo, aunque debe ser mucho más preciso (los riesgos son más altos).

De la misma forma, muchos gobiernos tienen acceso a programas que les ayudan a identificar terroristas en aeropuertos, basándose en el análisis visual de las fotografías de seguridad [33]. Las cámaras CCTV en Londres y en muchas otras ciudades tienen sistemas avanzados que rastrean los rostros de la gente y ayudan a la policía a identificar potenciales criminales[34].

La radiología ya está sujeta a la tercerización en la India y otros lugares donde el salario promedio para la misma tarea es 10 veces más bajo[35]. ¿Cuánto tiempo crees que va a pasar antes de «tercerizar» a trabajadores que no necesitan pago alguno y que tan solo necesitan mover unos pocos electrones para funcionar?

Por otro lado, ser una empleada doméstica, un trabajo que no requiere de educación ni de destrezas particulares, es una tarea muy complicada para un robot. Este robot necesitaría de coordinación y habilidades motoras altamente sofisticadas en un entorno tridimensional. Debe reconocer miles de objetos distintos, moverse libremente en toda la casa, limpiar las escaleras, aplicar presión con suma delicadeza, tomar millones de decisiones por segundo; todo esto mientras consume muy poca energía y sin exceder el costo de $15 por hora de una empleada doméstica. El robot más sofisticado que podría hacerlo es ASIMO de Honda, que cuesta millones y no puede desempeñarse

tan bien como una empleada doméstica regular.

Los robots baratos, confiables y antropomórficos llegarán a eso, con el tiempo. Pero mientras tanto, es la hora de la IA.

6.1 Más inteligentes, mejores, más rápidas, más fuertes

Podrías pensar que las computadoras son estúpidas porque no pueden dar sentido a las cosas como nosotros. Esto es cierto, puedes tomar un niño, mostrarle una foto, y te dirá de inmediato si en esa imagen hay una persona, un libro, o un gato. Las computadoras no funcionan así. Es muy difícil que un programa de computadora reconozca patrones de la misma forma en que nosotros lo hacemos. Podemos ver fotografías y reconocer patrones a plena vista muy fácilmente. Somos muy buenos en esto, hemos evolucionado con esta habilidad única, ya que nos otorgó una ventaja sobre otras especies para la supervivencia. Los programas de computadora, en cambio, no tuvieron que evolucionar como nuestros cerebros, por lo tanto, funcionan de manera muy diferente. Pueden hacer cálculos matemáticos complejos y resolver millones de ecuaciones diferenciales en un segundo, mientras que la mayoría de nosotros aún luchamos para hacer los cálculos más básicos. La interpretación de imágenes, que las personas realizamos sin esfuerzo e instantáneamente, sigue siendo un reto fundamental para la Inteligencia Artificial[36]. Los computadores procesan datos, mientras nosotros le damos sentido a todo. Esto ha sido así desde hace bastante tiempo, pero ¿todavía es ese el caso hoy en día?

Los avances recientes en el campo de la Inteligencia Artificial, específicamente las aplicaciones de Aprendizaje Automático, han empezado a cambiar esto. Durante los últimos 20 años, hemos divisado una variedad de algoritmos matemáticos perfeccionados que pueden aprender de experiencias, en la misma manera que tú y yo. El principio detrás de esto es muy simple: entrenar a un programas de computadora para aprender, sin programarlo explícitamente ¿Cómo funciona? Hay varios métodos para lograrlo: aprendizaje supervisado y no supervisado, refuerzo del aprendizaje, transducción, con muchas variantes y combinaciones de ellos. Cada uno de estos métodos aplica entonces algoritmos específicos, habrás oído de algunos (tal como las redes neuronales), pero otros te sonarán bastante obscuros (máquinas de vectores de soporte, regresión lineal, filtro bayesiano ingenuo). No necesitas aprender las especificaciones, pero la idea principal es esta: nosotros aprendemos a través de la experiencia, al vivir nuestras vidas y procesando los estímulos de nuestros sentidos, y estos programas también. Han evolucionado.

Después de todo puede que no seamos tan diferentes.

6.2 Todo se trata de algoritmos

Los algoritmos de aprendizaje están mejorando en cuanto a precisión y rendimiento cada día. Hace apenas cinco o seis años solían ser muy poco sólidos y, para ser honesto, ver sus resultados era bastante embarazoso. Pero hoy las cosas están cambiando muy rápidamente. Cuando realizabas una búsqueda en Google, solías obtener ciertos resultados, y eran los mismos para todos, sin importar de donde vinieras. Hoy en día, es muy probable que la búsqueda de Google no arroje siempre los mismos resultados. En cambio, lo que se obtiene es una versión personalizada, que contiene las páginas que probablemente te propicien mayor interés, en base a una variedad de criterios. Digamos que buscas una pizzería. Pueden mirar tu dirección IP, pueden geo-localizarte valiéndose de la tecnología GPS, y desplegar los mejores resultados de tu área local. Si ocurre que tienes una cuenta de Google registrada, pueden ver el historial de todas las búsquedas anteriores, donde hiciste clic, cuando hiciste clic, cuántas veces, qué dominio visitaste más (o menos) frecuentemente. Ellos saben si eres hombre o mujer, joven o viejo, y basándose en eso pueden restringir la búsqueda a un nivel aún más personalizado. Si tienes una cuenta de Gmail, sabrán muchas cosas acerca de tus hábitos, los lugares que visitas, los lugares que deseas visitar y las personas con las que sueles hablar. Ellos pueden cotejar sus búsquedas y utilizar esos datos también. Por supuesto, cuando digo «ellos», no me refiero a ninguna persona en particular. No hay nadie personalmente mirando tu perfil, tus datos, tu historial de búsqueda, o tus hábitos. Me refiero a los programas. Todo lo que he descrito ocurre miles de millones de veces al día, en cuestión de milisegundos o menos, para cada caso. Además del hecho de que el tener una persona sobre ti de esta manera violaría las leyes de privacidad, también sería prácticamente imposible hacer estas operaciones bajo supervisión humana. Estos programas aprenden, al igual que los humanos, todos los días, algo sobre nosotros.

Otra gran diferencia es que las computadoras pueden aprender más rápido (debido al incremento exponencial en el poder de cómputo), y virtualmente no tienen limitación sobre cuánto pueden aprender (debido al incremento exponencial en la memoria de almacenamiento). Piénsalo: toma muchos años enseñar a un niño un idioma, que aprenda a leer, escribir, reconocer cosas e incluso toma más tiempo aprender una destreza técnica sofisticada. Que una persona se convierta en un médico calificado, puede tomar 20 años o más de estudio y trabajo en el campo, antes de que se vuelvan competentes en lo que hacen. Si algún día esa persona muere, o simplemente deja de trabajar, se va de vacaciones permanentes o se retira, tomarán otros 20 años para que la siguiente persona ocupe su lugar. Las computadoras no tienen esas limitaciones. Podrían requerir una gran cantidad de tiempo al principio, pero una vez que se hace algún progreso, se propaga por toda la red. El siguiente equipo no tiene que volver a aprender todo desde cero, sino que simplemente se puede conectar a la red existente y beneficiarse del conocimiento colectivo derivado de otros equipos.

Sin duda, el algoritmo utilizado es importante. Si tienes un mal algoritmo, vas a terminar sin nada interesante. Pero lo que realmente hizo la diferencia en los últimos 10 años es la gran cantidad de datos a nuestra disposición. Estamos literalmente sepultados por datos de todo tipo, tanto que no tenemos suficientes mentes para analizar esos datos y darle sentido a todo. Durante estos últimos años se ha producido una oleada de datos públicos procedentes de todas las fuentes: gobiernos, organizaciones no gubernamentales, bibliotecas públicas, así como de sitios web privados que recogen datos de la gente en tiempo real. Contribuimos en la fabricación de esta inmensa base de datos de conocimiento colectivo, simplemente viviendo nuestras vidas. Cada *tuit*, cada búsqueda, cada imagen que cargamos, cada amigo que añadimos en una red social, cada lugar que visitamos, cada llamada telefónica que hacemos, todo alimenta a esta máquina gigantesca, distribuida en miles de millones de ordenadores en todo el mundo.

Dicho esto, te estarás preguntando ¿hasta dónde hemos llegado con los sistemas de IA?, ¿han llegado a un nivel de inteligencia humano?, y si no ¿lo harán algún día?, ¿qué tecnología existe ya?

Por ahora puedes descansar tranquilo, los sistemas de IA no han llegado ni de lejos a los niveles humanos de inteligencia de *propósito general*. Sin embargo, están evolucionando rápidamente, y algunos esperan que alcancen e incluso superen a los humanos en 2030[37]. Otros discrepan, y solo el tiempo nos dirá quién tuvo la razón.

Lo que sabemos con certeza es que hoy *ya* disponemos de máquinas que superan a los humanos en muchas *tareas de inteligencias específicas*. Por este medio presento ante ustedes la evidencia de la automatización.

Capítulo 7. Evidencia de la automatización

Comprendemos lo que significa el crecimiento exponencial. Hemos visto cómo la tecnología de la información ha crecido durante los últimos 150 años. Veamos que tan lejos nos ha llevado.

Empecé a reunir evidencia para este capítulo tan pronto como decidí escribir el libro en octubre de 2011. Desde entonces, he recopilado más de 300 artículos, todos de fuentes altamente confiables y de gran reputación. Estas historias abarcan máquinas que actúan como nosotros, computadoras que «piensan» mejor que nosotros y robots que realizan tareas inimaginablemente complejas. Cada día que abría mi feed de noticias, encontraba algo nuevo y lo añadía a mi lista. Hubo un punto en el que me di cuenta que debía parar. Sabía que nunca habría un fin para esta tendencia, pero no esperaba que creciera tan rápidamente. Una vez más, subestimé el poder de la función exponencial. Conforme la lista aumentaba su proporción, decidí que la congelaría, acabaría y publicaría el libro. De otra manera jamás hubiera podido terminarlo. No tienes que preocuparte, seguiré publicando actualizaciones en el sitio web `http://robotswillstealyourjob.com` para que todos las vean. Para este libro, en lugar de una lista enorme y estéril de tecnologías, escogí unas pocas que creo, son las más relevantes para nuestro argumento.

7.1 Comercialización automatizada

Podrían no considerarlas como tal, pero las máquinas expendedoras son en realidad un tipo de robot primitivo. Su función es muy simple: Mantienen un inventario, tienen una pantalla electrónica, aceptan dinero y te proveen con el ítem por el que pagaste. Es una tecnología de hace 30 años, y no ha progresado mucho desde entonces ¿o sí? En Europa y Estados Unidos no pensamos mucho acerca de las máquinas expendedoras, pero eso se debe a que no las hemos tomado en serio. Al contrario, en Japón, donde tienen una densidad poblacional alta, espacio limitado, costo elevado de la mano de obra, bajas tasas de vandalismo y delitos menores, y donde la gente compra en su mayoría yendo en bicicleta o a pie, las máquinas expendedoras se toman muy en serio.

En Japón existen cerca de 8,6 millones de máquinas expendedoras, una por cada 14 personas, el número más alto per cápita en el mundo[38]. Estos robots, conocidos allá como *jido-hanbaiki* (de *jido*, «automático»; *hanbai*, «vendedor»; y *ki*, «máquina»), a menudo abreviados como *jihanki*, están muy extendidas y son de uso general para todo tipo de mercancías; no solo periódicos, aperitivos y bebidas, sino también libros, DVDs, condones, helados, fideos instantáneos, arroz, revistas pornográficas, vasos, huevos cocidos, paraguas, corbatas, zapatos de lona, verduras, iPods, langostas vivas, *Onsen* (aguas termales), e incluso rosarios budistas. Seguro, nos podemos reír de ello, pero tiene sentido ¿verdad? Los días cuando tenías a la pequeña tienda justo a la vuelta de la esquina, con una persona sonriente que era dueña del local, que sabía lo que hacía y podía darte una guía y asistencia real están desapareciendo rápidamente.

Hoy en día, la mayoría de transacciones comerciales de mercancías físicas se hacen más y más en el centro comercial. Específicamente, en las grandes cadenas de supermercados, donde los cajeros trabajan a medio tiempo, como uno de sus múltiples trabajos, y lo hacen solo porque necesitan del

dinero para pagar su renta, sus gastos médicos, préstamos estudiantiles, hipotecas y demás. La verdad es que sería muy sensato que la sociedad tenga un centro comercial donde la mayoría de cosas sean automatizadas. El problema con eso es, por supuesto, que la gente que actualmente trabaja ahí se encontraría en graves aprietos.

Imagina esto. Caminas por una tienda y tienes un mapa interactivo en tu celular mostrándote dónde están todos los ítems. Puedes buscar ítems, filtrarlos por categorías y obtener información sobre cada uno de los productos; no solo sobre los elementos nutricionales, sino que puedes rastrear los procesos de producción, a las compañías que están detrás de él y comparar dinámicamente los productos basado en tus criterios de búsqueda. También puedes leer reseñas de otras personas acerca de estos productos, tal como sucede en Amazon.com actualmente. Obtienes todo lo que necesitas, lo pones en una cesta, entonces antes de irte te detienes unos pocos segundos en la salida, que recibe las señales de todos los ítems que te gustaría comprar a través de chips RFID, y entonces puedes irte. Deslizas tu tarjeta de crédito, o incluso pagas sólo mediante la aceptación de la solicitud de pago en tu teléfono celular. Todo el proceso, desde que decides salir de la tienda hasta el momento en que realmente puedes salir, toma menos de 10 segundos. Ningún ser humano estuvo involucrado en esto, ningún ser humano fue necesario. Sin colas, sin esperas, sin gritos ni chillidos, sin gente que se cole en la fila.

¿Te suena futurista? Cada pieza de tecnología necesaria para hacer que esto suceda ya existe, y ha existido por muchos años. Entonces ¿por qué esto no se ha puesto en marcha todavía?, ¿por qué no estamos viendo esta tendencia expandiéndose por todas las tiendas minoristas? Tal vez desplegar un sistema de esta naturaleza sea muy costoso. Al contrario, sería mucho más barato que contratar humanos para que realicen el trabajo. «¡Pero necesitas contacto humano! ¿Qué hay del valor agregado que sólo un empleado humano puede ofrecer?». ¿Alguna vez has trabajado en un centro comercial? Si lo has hecho, piensa ¿qué tan motivado estuviste y cuánto tiempo te duró esa motivación? «Pero necesitas trabajadores humanos para colocar los productos en las estanterías ¡Eso es muy complicado!». De hecho, incluso esa tecnología ya está disponible, a pesar de que es más reciente que las otras. Algunos almacenes ya están completamente automatizados y solamente requieren de operadores para que trabajen y manejen la operación completa. Los palés y productos se mueven a través de un sistema de transportadores automáticos: grúas y almacenaje automatizado y sistemas de recuperación coordinados por controladores lógicos programables y ordenadores que ejecutan software de automatización logística. La precisión y la productividad es mucho mayor de la que cualquier hombre podría soñar. Estas máquinas son más rápidas, más precisas, pueden levantar pesos enormes sin tener que lidiar con problemas de espalda, trabajan día y noche y no requieren mucho mantenimiento. Amazon.com adquirió recientemente Kiva Systems por $775 millones, un fabricante de robots brillantes y anaranjados que se mueven por los alrededores de los almacenes atendiendo órdenes de compra[39]. CNN tiene un video del funcionamiento del sistema (ver el enlace en la nota precedente o en la página web de libro). Es un espectáculo asombroso. Cientos de robots que recogen los artículos en los estantes, moviéndolos a través de almacenes inmensos, con la precisión de un reloj y sincronización perfecta, como si bailaran una pieza silenciosa de música, escrita en código de ceros y unos. Estos robots son lo suficientemente inteligentes como para poner los artículos en el lugar y distancia más convenientes, sobre la base de la frecuencia con que se necesitan, lo pesadas que son, y muchos otros criterios. Ellos trabajan 24/7 y no cometen errores. La aplicación de sistemas automatizados similares en supermercados y centros comerciales es una cuestión de ingeniería menor, que puede ser fácilmente resuelta en unos pocos meses, si es que alguna vez existe la intención de hacerlo.

Si todo esto es posible ¿por qué no lo estamos viendo?

Tesco es el tercer distribuidor más grande del mundo medido por ingresos (después de WalMart y Carrefour) y el segundo medido por ganancias únicamente (después de WalMart). Tesco tiene un

gran mercado en Corea del Sur (donde se renombró como «Home plus»), solo superado por E-Mart, principalmente porque no tiene tantas tiendas. Como de costumbre, querían aumentar sus beneficios, el enfoque típico requeriría que construyeran más tiendas con el fin de alcanzar el mismo nivel de distribución de E-Mart en el país; pero decidieron optar por una estrategia diferente, una que usa más automatización y menos trabajadores.

Imagina que estás de camino al trabajo en Corea. Debes comprar unas cuantas cosas para la cena, pero no tienes tiempo. Así que tomas el subterráneo y mientras esperas que llegue el próximo tren ves las paredes cubiertas con pantallas que se ven exactamente igual a un supermercado. Simplemente tomas tu teléfono celular, escoges lo que quieres, escaneas el código QR y realizas el pedido. Cuando llegas a casa, encuentras las verduras enviadas en la puerta de tu casa. Muy conveniente ¿o no? Estos son los resultados del experimento que tuvo lugar el año pasado: las ventas en línea entre noviembre de 2010 y enero de 2011 se incrementaron en un 130%, con un número de miembros registrados elevado al 76%. Home plus se había convertido en la tienda virtual número uno y había elevado las apuestas en el mercado fuera de línea[40].

Esta tendencia continua podría desestabilizar la economía, piensa en las millones de personas que tienen trabajos que podrían verse afectadas por la misma. Si Walmart pusiera esta tecnología en marcha a nivel sistémico (reposición, compras y suministro automatizado), tendría consecuencias desastrosas, ya que las personas que trabajan allí tendrían muchas dificultades para encontrar otra ocupación. La mayoría de las personas no se dan cuenta de lo grande que Walmart es en realidad. Hoy, Walmart es el mayor minorista de la Tierra. De hecho, es mucho más que eso: las finanzas, la huella y el personal de este monstruo sobrepasa industrias y países enteros[41]. Sus épicos $421 mil millones anuales de ingresos eclipsan el PIB de más de 170 países y sus 2,1 millones de empleados formarían el segundo mayor ejército permanente en el planeta. Los ingresos de Walmart en 2010 fueron mayores que los ingresos de las compañías petroleras más grandes de EE.UU., su mayor fabricante y su mayor compañía farmacéutica. Incluso cuando se combinan, los ingresos de Chevron, General Electric y Pfizer todavía suman menos que los de Walmart. Para poner esto en perspectiva, si Walmart fuera un país, su PIB sería la 25a economía en el mundo (dos veces el tamaño de Irlanda). Si Walmart inicia una estrategia de automatización agresiva, en tan solo unos pocos años podría correr su negocio con menos de 100.000 empleados. Eso dejaría a 2 millones de personas, en su mayoría trabajadores sin educación ni especialización, sin un puesto de trabajo ¿Dónde estaría esa gente?, ¿qué comerían?, ¿qué va a pasar con sus familias?

En el pasado, hemos visto a la automatización cortando la mano de obra, pero todos los trabajadores no especializados gravitaban hacia lugares como Walmart para encontrar una forma fácil (aunque muy poco satisfactoria) de trabajo. *Esta es una de las muchas tragedias tácitas de la llamada cultura moderna. La idea de que la mayor aspiración que una persona puede tener es realizar un poco de trabajo mecánico y monótono, para que pueda pagar las cuentas, es un insulto a la dignidad que toda persona tiene. Cada ser humano, desde el momento de su nacimiento, es una obra muy valiosa, capaz de una grandeza mayor de la que podemos concebir hoy. El siquiera considerar la idea de que hay que aferrarse a un sistema económico que obstaculiza la innovación y la automatización, con el fin de preservar empleos repetitivos y sin sentido, demuestra la profunda pérdida de perspectiva y capacidad de nuestras anticuadas instituciones.*

Si Walmart comienza a automatizar (y sospecho que lo harán), no habría vuelta atrás para la industria comercial. Es un proceso irreversible, los empleos sustituidos no volverán. ¿Qué harán todos esos millones de personas después de haber eliminado estos puestos de trabajo?

No respondas todavía, aún no hemos terminado.

7.2 Fabricación automatizada

El advenimiento de la automatización en la industria manufacturera es generalmente bien conocido. Ha sido un siglo desde que empezamos a utilizar máquinas para aumentar nuestra productividad. Basta pensar en una fábrica de coches. La línea de montaje desarrollado por Ford Motor Company entre 1908 y 1915 popularizó al ensamblaje, la producción en masa ocasionó transformaciones sociales sin precedentes. Utilizando el viejo proverbio latino *divide et impera* (divide y conquista), fuimos capaces de transformar tareas largas y difíciles en un conjunto de operaciones mecánicas pequeñas y simples múltiples. Eso salió bien con las máquinas, que durante un siglo trabajaron junto a los seres humanos en una cooperación fructífera.

Por supuesto, los robots fueron desplazando a los trabajadores humanos, pero siempre había algo más que hacer, principalmente debido a dos razones:

- Había tiempo suficiente para adaptarse y adquirir nuevas destrezas.
- Algunas operaciones eran demasiado complejas para que las máquinas las pudieran realizar, o el costo de crear una máquina capaz de realizar esa tarea era demasiado alto. ¿Por qué pasar por la molestia de programar un robot complejo para que haga algo que el empleo barato podría lograr más fácilmente y a menor costo?

Así era el pasado, pero las cosas ahora han cambiado. El trabajo ya no es tan barato. El desarrollo humano está finalmente ocurriendo a una escala masiva, la gente está (con razón) exigiendo sus derechos, y aunque todavía hay millones de personas que trabajan en condiciones que podríamos considerar esclavitud para los estándares de hoy, las condiciones de trabajo son cada vez mejores, y los estándares están elevándose en todas partes, incluso en países relativamente subdesarrollados. Por otro lado, los algoritmos están mejorando de forma exponencial, la robótica se está desarrollando rápidamente, construir máquinas es cada vez más barato, incluso para tareas complejas y ya estamos viendo los efectos de esto.

Foxconn es el fabricante mundial de componentes electrónicos más grande del mundo y es además el más grande exportador de La Gran[42] China[43] [44], con ganancias anuales de más del 100 mil millones de dólares[45]. Hacen virtualmente de todo. Si tienes un iPad, un iPhone, un Kindle, una PlayStation 3, o un Xbox 360, es muy posible que provenga de ahí. Sin contar los servicios públicos nacionales, Foxconn sale como el tercer mayor empleador en el mundo con la impresionante cantidad de 1,2 millones de trabajadores, justo después de Walmart (2,1 millones)[46]. Tiene contratos con Acer, Amazon.com, Apple, Cisco, Dell, Hewlett-Packard, Intel, Microsoft, Motorola, Nintendo, Nokia, Samsung, Sony, Toshiba y con casi cualquier empresa tecnológica importante que te puedas imaginar. Foxconn no es una empresa: es un monstruo enorme, una electrónica supergigante que sin ayuda es responsable de casi la mitad de toda la producción tecnológica en el mundo[47].

Si Foxconn desplaza a sus 1,2 millones de empleados, las cosas se pondrían feas para mucha gente. Resulta que en una fecha tan reciente como el año pasado (2011), Foxconn anunció su intención de desplegar un ejército de robots, con el fin de «sustituir algunos de sus trabajadores con 1 millón de robots en tres años para reducir el aumento de los gastos de mano de obra y mejorar la eficiencia» –afirmó Terry Gou, fundador y presidente de la compañía[48]. Todavía no está claro si realmente van a ejecutar este plan, y cuántos trabajadores serán desplazados por esta operación, pero parece que ya construyeron y pusieron en marcha una planta de investigación y desarrollo; y una fábrica en Taiwán para construir sus propios robots; y empezaron a contratar a unos 2000 ingenieros para impulsar el proyecto[49]. Parece que Foxconn está realmente comprometido con la automatización de su negocio, y no debería ser una sorpresa. ¿Por qué no iban a hacerlo? Los robots

son más baratos y más fiables que los trabajadores humanos, ellos no piden vacaciones, no se suicidan, no protestan por más derechos (aún) y pueden asegurar los beneficios de la empresa –que es lo que más importa para una corporación multinacional y sus grupos de interés.

Los rumores e historias que rodean sus operaciones empezaron a esparcirse tras una oleada de suicidios reportados por los noticieros en el mundo occidental. Después de que catorce trabajadores fueran hallados muertos en 2010, un par de decenas de universidades chinas compilaron un informe, en el cual describieron las fábricas de Foxconn como campos de trabajo, detallaron amplios abusos laborales y horas extra ilegales[50]. Hacinamiento, pequeñas salas, horarios de trabajo imposiblemente largos y extenuantes, guardias de seguridad golpeando a los trabajadores hasta la muerte son solo una muestra de lo que realmente sucede en esos infiernos, y eso es lo que logra superar el gran cortafuegos de censura china y llega a nuestras costas digitales[51]. A raíz de que las protestas empezaron a encenderse en los EE.UU. y en Europa, exigiendo mejores condiciones de trabajo, la respuesta mórbida de los ejecutivos de Foxconn era que iban a instalar redes de prevención de suicidio en algunas instalaciones para atrapar a la gente que trata de suicidarse saltando del edificio (no estoy bromeando), y se comprometieron a ofrecer mejores salarios a sus bases de producción de Shenzhen. Pero también hicieron algo más. Los trabajadores están obligados a firmar un documento legalmente vinculante que garantice que ellos y sus descendientes no demandarían a la empresa como consecuencia de muerte inesperada, autolesión o suicidio[52].

La parte más triste de esta historia no es que los trabajadores de Foxconn vivan en condiciones espeluznantes. Lo que es verdaderamente sorprendente es que en realidad Foxconn ofrece mejores salarios, mejores condiciones de trabajo y tiene una tasa de suicidio más baja que la empresa china promedio[53]. Foxconn es meramente la historia que se convirtió en noticia y de pronto todos nos indignamos por ello. Pero no hay razón para sorprenderse: esta es la naturaleza misma del actual sistema socio-económico, *la eficiencia y el lucro son más importantes que las vidas humanas*.

Foxconn no es la única compañía que está optando por la automatización. **Canon** anunció en junio de 2012 que algunas de sus fábricas eliminarán gradualmente a los trabajadores humanos en un esfuerzo por reducir costos. Podemos esperar que los robots estén haciendo la próxima generación de cámaras, en un futuro tan cercano como 2015. Por supuesto, la portavoz de la empresa Jun Misumi se apresuró a descartar la idea de que esta medida implicaría despidos en Canon, cuando declaró ante la Associated Press que «cuando las máquinas se vuelven más sofisticadas, los seres humanos pueden ser transferidos para que realicen nuevos tipos de trabajo»[54]. Estas son bonitas palabras, pero dudo que se cumplan. Los trabajadores de la línea de montaje han realizado las mismas tareas repetitivas, mecánicas y sin sentido durante años. Antes de empezar a trabajar en una fábrica, eran una obra maestra de la evolución y la selección natural, individuos con imaginación, sueños, aspiraciones, tenían un sinfín de posibilidades. Se podrían haber convertido en artistas, científicos, músicos, podrían haber sido los impulsores de nuevos descubrimientos asombrosos que impulsaran a la humanidad. Después de unos años en una fábrica no eran más que otro par de manos en un mar infinito de piezas móviles, sus sueños fueron aplastados, sus esperanzas desaparecieron, y su aspiración se convirtió en «traer suficiente dinero a casa para el próximo mes». Dudo que todas estas personas de repente se conviertan en ingenieros, diseñadores industriales, gerentes de ventas y/o informáticos –suponiendo que un número proporcionalmente mayor de puestos de trabajo sean necesarios en Canon en 2015 (no lo serán).

Foxconn y Cannon son tan solo dos de otros muchos ejemplos. China está reemplazando a sus trabajadores con robots cada vez más[55] y ahora los diarios más grandes se están dando cuenta. Sólo hace unos pocos días (mientras escribo esto), el New York Times publicó una pieza de 6 páginas titulado «Las máquinas están tomando el control»[56], El Wall Street Journal escribe «Por qué el software se está comiendo al mundo»[57], y sospecho que este tipo de artículos únicamente se

incrementarán en el futuro cercano.

La tendencia es clara, las empresas del sector industrial están automatizando, y la respuesta típica de que «la gente va a encontrar algo más que hacer» es simplemente una salida fácil que no se acerca a la realidad de la situación –este cambio está sucediendo demasiado rápido, y la mayoría de trabajadores que serán reemplazados por máquinas no tienen el tiempo para aprender nuevas habilidades. Y eso, suponiendo que de alguna manera podamos encontrar un número de puestos de trabajo nuevos equivalente al número de trabajadores desplazados –y dudo mucho que lo hagamos (más sobre esto en el capítulo 9).

7.3 Impresión 3D

Te encuentras en tu casa, en medio de una fiesta con algunos amigos. Sucede que uno de ellos bebe un poco más de lo que debería y deja caer un vaso en el piso. Se rompe. Típicamente tendrías que salir y comprar otro nuevo en la tienda local, o conectarte a Internet y ordenarlo. Pero también podrías ir a la computadora, descargar el archivo CAD del vaso, presionar imprimir y ver como tu impresora 3D construye una réplica perfecta del vaso, tal como fue antes de que tu amigo lo rompiera. Bastante elegante, pero realmente no es algo determinante.

Ahora imagina que eres el capitán de un buque portacontenedores. Zarpaste desde China hace unos días camino a San Francisco, y ahora te encuentras en medio del Océano Pacífico. De repente, el barco se detiene, entonces el ingeniero en jefe aparece, y te informa que una parte del motor se acaba de averiar. Por el sonido de su voz gruñona sabes que él no tiene una pieza de repuesto y no tiene manera de fabricar un reemplazo. Te das cuenta de que estás atrapado. Lo único que puedes hacer es pedir ayuda y esperar, se te vence el plazo y perderás un montón de dinero. No es una situación bonita. O, podrías tener una impresora 3D. Seleccionar el archivo, presionar imprimir, arreglar el motor, y estar en camino en menos de una hora. *Eso* sí que es elegante.

Es como el replicador en Star Trek[58]. «Tea. Earl Grey. Hot» [Té. Earl Grey. Caliente]. Muchos aficionados de The Next Generation reconocerán estas palabras. Sólo nómbralo y todo lo que quieras aparecerá frente a tus ojos. ¿Qué tan lejos estamos de esta fantástica tecnología?



Figura 7.1: El replicador en Star Trek creando una taza.

Hoy en día la impresión 3D es una industria de muchos miles de millones de dólares, y está creciendo exponencialmente[59]. Hay muchas clases de impresoras 3D, desde los modelos de código abierto HUM hasta productos comerciales sofisticados, variando entre unos cuantos cientos a miles de dólares. La idea detrás de esto es simple. Al igual que las impresoras láser o de inyección de tinta normales, parten de un archivo en tu ordenador y luego manipulan la materia para crear lo que quieres. La única diferencia es que se puede imprimir en tres dimensiones en lugar de dos, y que se pueden utilizar diferentes materiales. Las impresoras 3D ya se están utilizando para el prototipado rápido, la fabricación rápida, y muchos aficionados al bricolaje y hackers las usan en casa para divertirse. A pesar de que estas máquinas no están todavía listas para reemplazar a toda la producción comercial, seguramente van por ese camino. El gran éxito del proyecto de código abierto RepRap dio lugar a un gran número de sucesores, gracias a su apertura y a la increíble comunidad de personas a su alrededor. Sólo para nombrar a algunas de las impresoras 3D disponibles por debajo de €1000, tenemos a la Thing-O-Matic de MakerBot, The Replicator, Ultimaker, Shapercube, Mosaico, Prusa, Huxley, Printrbot. Todas ellas llegaron a existir en tan solo un par de años, y si las compras en forma de kit y las montas tú mismo, puedes conseguir una por menos de €300.



Figura 7.2: «The Replicator» [El Replicador], una impresora 3D de bajo costo que imprime objetos en color.

Las impresoras de bajo precio siguen siendo muy limitadas, tanto en términos de resolución (puedes ver las imperfecciones) y de materiales que puedes utilizar (en su mayoría de plástico). Pero las impresoras comerciales son diferentes. En el momento de escribir esto, la máquina más sofisticada puede imprimir con una precisión de 16 micras[60]. ¡Eso es 0,016 milímetros! Para poner las cosas en perspectiva, la resolución límite del ojo humano se acerca a las 100 micras, y los pixeles del «Retina display» del iPhone 4 tienen 78 micras de ancho.[61]. Estas máquinas pueden imprimir múltiples materiales, tales como plástico ABS, PLA, poliamida (nylon), poliamida de vidrio lleno, materiales de estéreo-litografía (resinas epoxi), plata, titanio, cera, poliestireno, cerámica, acero inoxidable, titanio, foto-polímeros, policarbonato, aluminio y diversas aleaciones, incluidas las de cromo cobalto[62]. Puedes imprimir en colores, e incluso crear estructuras que sean más intrincadas que con cualquier otra tecnología de fabricación –o que, de hecho, sean imposibles de construir con otro método[63]. Puede crear piezas con componentes móviles, bisagras, e incluso partes dentro de partes.

Las impresoras 3D no solo son utilizadas para la fabricación. La gente ha impreso de todo, desde prótesis personalizadas realmente bien presentadas[64] a materiales de tipo óseo [65] e incluso órganos humanos[66].

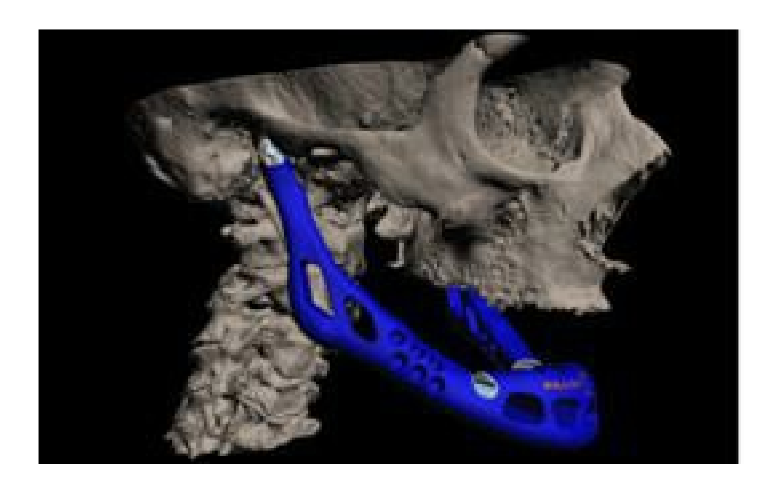




Figura 7.3: Una mandíbula inferior creada mediante impresión 3D que se ha implantado en la cara una mujer de 83 años de edad en lo que los médicos describen como la primera operación de este tipo[67].

Un ejemplo inspirador de cómo las impresoras 3D se pueden utilizar para la mejora de la humanidad viene de Scott Cumbre y su equipo, formado por diseñadores industriales y cirujanos ortopédicos, cuya misión era llevar más humanidad a las personas que sufren la falta de una o más extremidades, sea esta de causa congénita o traumática. En sus palabras: «Cada uno de nuestros cuerpos es único, al igual que nuestros gustos y estilos. Los seres humanos son cualquier cosa menos "una talla única para todos", y queremos reconocer ese hecho. Logramos esto mediante la creación de productos que permitan a nuestros clientes personalizar sus piernas ortopédicas. Nuestra esperanza es permitir a nuestros clientes conectarse emocionalmente con sus prótesis y que las usen con seguridad como una forma de expresión personal»[68]. Para las personas que han perdido una pierna, la vida puede ser muy difícil, así que en vez de ocultar sus defectos y sentirse miserables, pueden mostrarlo con orgullo, reclamando esa pérdida de conexión con su cuerpo.



Figura 7.4: Bellas imágenes de prótesis impresas en 3D. Cortesía de Bespoke Innovations™, Inc.

Sospecho que muy pronto veremos un rápido incremento en la calidad de estas máquinas así como una disminución significativa de los costos, tanto que se convertirán en un artículo de uso cotidiano, algo que cada casa tendrá, como el horno de microondas. A su vez, mercados como iTunes, Android o amazon.com les seguirán, junto con sus contrapartes «piratas» y de Código Abierto. De hecho, la comunidad de Código Abierto ya está llevando la batuta (como siempre). Thingiverse tiene miles de diseños gratuitos que la gente puede descargar, imprimir o mejorar[69], y The Pirate Bay anunció recientemente una nueva sección llamada «Physible», diseños CAD de objetos físicos, legales o no[70]. En pocos años, la mayoría de nosotros tendrá una impresora 3D de precisión micrométrica que imprima múltiples materiales y colores en nuestro hogar. Los diseños tendrán un costo muy bajo, si es que no son del todo gratuitos.

Actualmente la impresión 3D es poco más que un pasatiempo, pero pronto puede convertirse en un elemento de cambio para toda la industria. Otra de las ventajas de la impresión 3D es que en lugar de ajustarse a los tamaños y formas definidos por la economía de gran escala, el objeto puede adaptarse a ti, pasando de una economía de producción en masa a una economía de personalización masiva. ¿Cuántos puestos de trabajo hoy en día se basan en la fabricación?

7.4 Construcción automatizada

Por lo general, construir una casa de dos dormitorios en EE.UU. o Canadá puede tomar entre 6 semanas y 6 meses, en su mayoría debido a que el trabajo lo realizan docenas de humanos. Sin embargo, tenemos una forma nueva e inteligente de construir casas, y algunos están empezando a darle uso. En China, podemos construir un rascacielos de 30 pisos con todas las comodidades modernas en 15 días. Eso es dos pisos por día, sin parar. El edificio está hecho con partes prefabricadas y puede aguantar terremotos de magnitud 9, tiene excelentes sistemas de aislamiento, es cinco veces más eficiente que los hoteles regulares y posee sistemas inteligentes de circulación de aire y control de calidad[71]. Las implicaciones de esto son significativas: hemos diseñado un sistema que te permitirá construir donde sea, a tolerancias de construcción de +/- 0,2 mm, en solo unos pocos días[72].

Eso es lo que somos capaces de hacer hoy. Demos una mirada al mañana ¿de acuerdo?

Contour Crafting es un proceso de construcción que utiliza una grúa o pórtico controlado por ordenador para construir edificios rápida y eficientemente, sin trabajo manual. Es posible que dentro de una década, esta tecnología avance tanto que seamos capaces de cargar las especificaciones de diseño a nuestro ordenador, presionemos imprimir y ver cómo robots enormes escupen una casa de concreto (u hormigón) en menos de un día. Sin necesidad de seres humanos, salvo por un par de diseñadores y supervisores, eso es todo. ¡Podrían pensar que es como una impresora 3D gigantesca!, y estarían en lo correcto, la idea es la misma, solo difieren en cuanto a materiales y escala.

Contour Crafting está siendo desarrollado por Behrokh Khoshnevis del Instituto de Ciencias de la Información de la Universidad del Sur de California. Fue concebido originalmente como un método para la construcción de moldes para piezas industriales, pero Khoshnevis decidió adaptar la tecnología para la construcción rápida de viviendas, como una manera de reconstrucción tras desastres naturales, como los devastadores terremotos que han afectado a su natal Irán[73]. Khoshnevis afirma que su sistema podría construir una casa completa en un solo día, y su grúa accionada eléctricamente produciría muy poco desperdicio de material de construcción. Esto es particularmente interesante porque hoy la construcción de viviendas estándar crea entre 3 y 7 toneladas de residuos y gases de escape de maquinarias y vehículos[74], eso sin mencionar las miles de muertes que ocasiona cada año producto de accidentes laborales[75]. Contour Crafting podría reducir costos, disminuir nuestro impacto ambiental, ahorrar materiales y salvar muchas vidas. Por supuesto, también desaparecerían muchas plazas de trabajo.

Algunas industrias e instituciones ya han mostrado interés en esta tecnología. Caterpillar Inc. ha proporcionado fondos para el proyecto Viterbi desde el verano de 2008[76], la NASA está evaluando Contour Crafting para su aplicación en la construcción de bases en Marte y la Luna[77], y los estudiantes graduados de Singularity University establecieron el proyecto ACASA, con Khoshnevis como Director de Tecnología, para comercializar Contour Crafting[78].

7.5 Periodismo automatizado

Se podría pensar que escribir es una de esas cosas que las máquinas nunca lograrán hacer. Quiero decir, seguro puedes intentar hacer que generen texto, pero sonará estéril y falso, no tendría alma. Seguramente serías capaz de detectarlo en un segundo, ¿verdad?

Veamos qué tal te va. A continuación se muestran las primeras líneas de tres reseñas escritas acerca de un juego de béisbol. ¿Puedes distinguir cuales fueron escritas por seres humanos de carne y hueso y cuales por una máquina (si es que la hay)?

a) El equipo de béisbol de la Universidad de Michigan usó una quinta entrada de cuatro anotaciones para rescatar el último partido de su serie de tres partidos de fin de semana con Iowa, ganando 7-5 el sábado por la tarde (24 de abril) en el Complejo de Béisbol Wilpon, el hogar histórico de Ray Fisher Stadium.

b) Michigan contuvo a Iowa con una victoria de 7-5 el sábado. Los Hawkeyes (16-21) fueron incapaces de superar el déficit de una sexta entrada con cuatro anotaciones. Los Hawkeyes se recuperaron en la octava entrada, anotando una carrera.

c) El equipo de béisbol de Iowa cayó al final de una serie de tres partidos, 7-5 frente a Michigan la tarde del sábado. A pesar de la pérdida, Iowa ganó la serie después de haber acumulado dos victorias en la doble cartelera en el Estadio Ray Fisher el viernes.

Tómate un momento y trata de adivinar. Todos ellos se ven muy similares, pero ¿cuál es el producto de una máquina sin vida? ¿Todos ellos? ¿Ninguno? Es la hora de la verdad. Si pensabas que el artículo c) fue generado por una computadora, tenías razón. Me imagino que estás regresando al párrafo anterior y leyendo los literales una vez más pensando, «Sí, ahora que lo veo, tiene sentido. Ninguno merece un premio Pulitzer (los informes deportivos son bastante aburridos), pero el c) definitivamente se ve más apagado que los otros. Debe haber sido generado por computadora». De alguna manera tu mente ya ha interiorizado este hecho, y está empezando a reforzarlo. Si retrocedes y lo lees de nuevo, estoy seguro de que puedes detectar la falla de inmediato. Sucede igual que con los mensajes subliminales, una vez que somos conscientes de ellos, ya no funcionan.

Lamento decepcionarte, pero has sido *trolleado*[79]. De hecho la respuesta correcta es b), *ese* es el artículo generado por computadora[80]. Si has sido engañado, no te sientas mal. Narrative Science y otras compañías tienen muchos clientes en la industria de los grandes medios que ya hacen uso de esta tecnología. Simplemente no nos dimos cuenta. La lista de estas empresas de comunicación es secreta, pero sabemos que están ahí, porque las empresas que crearon estos algoritmos inteligentes han obtenido varios millones de dólares en un tiempo muy corto. Por ahora el software se utiliza principalmente para los deportes, finanzas, negocios, mercado y generación de informes de bienes raíces. No voy a ir tan lejos como para decir que los algoritmos desarrollados de hoy pueden reemplazar a todos los periodistas. Eso sería una tontería. Y no espero que el software escriba un editorial sobre la falta de derechos humanos en China en un futuro próximo. Pero recuerda, para alterar una industria no es necesario sustituir a *todos* los puestos de trabajo dentro de ella, solo a una fracción significativa.

Me di cuenta de que muchas veces las personas tienden a caer en este tipo de falacia lógica. *Si puedes encontrar un ejemplo de una persona que no pueda ser sustituido por las máquinas, entonces el argumento del desempleo tecnológico no es válido. Por el contrario, yo diría que si tienes que confiar en ese ejemplo único y especial para presentar tu argumento a favor de los seres humanos, acabas de demostrar mi punto. Que la persona promedio en ese tipo de trabajo está destinado a ser víctima de desempleo tecnológico*.

Ahora imagina que algunos de los grandes actores (Google, Amazon.com), que están recogiendo millones de terabytes de información personal acerca de nuestros hábitos de lectura, deciden entrar

en el mercado del periodismo automatizado. Ya hemos visto cómo Google news ha afectado a los sitios de noticias mediante la categorización de artículos y la creación de fuentes de noticias personalizadas, rápidas y mejores que las que cualquier ser humano podría crear. ¿Qué pasa si este software comienza a escribir las historias? ¿Cuánto tiempo crees que tardará? Si piensas en décadas, prepárate para sorprenderte.

7.6 Asistentes de IA

Puede que recuerdes mayo de 1997, cuando el legendario jugador de ajedrez Garry Kasparov fue vencido por la IBM Deep Blue en lo que ha sido conocido como «el evento de ajedrez más espectacular de la historia»[81]. En ese momento el plan de IBM era confiar en la superioridad de cómputo de su equipo utilizando la fuerza bruta[82], procesando miles de millones de combinaciones, en contra de la intuición, la evocación de la memoria y el patrón de reconocimiento del gran maestro de ajedrez ruso. Nadie creía que representaba un acto de inteligencia de ningún tipo, ya que trabajó de manera muy mecánica. Amigo, hemos llegado tan lejos desde entonces.

El clásico «enfoque de la prueba de Turing» se ha abandonado en gran medida como un objetivo de investigación realista y ahora es solo una curiosidad intelectual (el premio Loebner anual para el interlocutor más realista[83]) pero contribuyó a propagar los dos temas dominantes del conocimiento moderno y la inteligencia artificial: el cálculo de probabilidades y la producción de un comportamiento complejo a partir de la interacción de muchos procesos pequeños y sencillos. A la fecha (2012), creemos que estas representan más de cerca lo que hace el cerebro humano, y han sido utilizadas en una variedad de aplicaciones del mundo real: los vehículos autónomos de Google, resultados de búsqueda, sistemas de recomendación, la traducción automática de idiomas, asistentes personales, motores de búsqueda computacionales cibernéticos y el súper cerebro más reciente de IBM **Watson**.

Se cree que el procesamiento del lenguaje natural es una tarea que solo los humanos pueden lograr. Una palabra puede tener diferentes significados dependiendo del contexto, una frase podría no significar lo que dice si se trata de una broma o un juego de palabras. Uno puede inferir un subtexto implícito, hacer referencias culturales específicas a un área geográfica o cultural, las posibilidades son realmente infinitas. Un juego que capta muy bien la complejidad y los matices del idioma inglés es *Jeopardy!* Este espectáculo que ha estado en aire desde hace medio siglo y ha producido algunos genios notables. Brad Rutter es el mayor ganador de dinero de todos los tiempos en este juego (logrando hasta ahora una suma de $3.455.102[84]) y Ken Jennings es el poseedor del récord de la racha de campeonato más larga (74 victorias)[85].

En febrero de 2011 el equipo de IBM decidió tomar a ambos campeones en una partida histórica entre humanos y máquinas. Era el momento de la verdad. Watson literalmente destruyó a ambos humanos, llevándose a casa un premio de $1 millón (los cuales fueron donados a la caridad), mientras que Jennings y Rutter recibieron $300.000 y $200.000 respectivamente (y se comprometieron a donar la mitad de sus ganancias a la caridad). Este fue verdaderamente un momento histórico para los investigadores de la IA, porque fueron capaces de alcanzar esa frontera

que, hace solo unos cuantos años, se pensaba era exclusiva de los futuristas y los escritores de ciencia ficción.

A pesar de que el logro de IBM es impresionante, tenemos que poner las cosas en perspectiva. Watson tuvo acceso a 200 millones de páginas de contenido estructurado y no estructurado consumiendo cuatro terabytes de almacenamiento en disco, incluyendo el texto completo de Wikipedia. El hardware es un procesador monstruoso de 2880 núcleos, funcionando en paralelismo masivo, el cual permite que Watson conteste las preguntas de *Jeopardy!* en menos de tres segundos[86]. El costo total del hardware se acerca a los $3 millones. El cerebro de Watson usa 80 kilovatios de electricidad y 20 acondicionadores de aire[87], mientras que los cerebros de Ken Jennings y Brad Rutter caben en una caja de zapatos, y son alimentados por un par de vasos de agua y algunos bocadillos.

Ahora recuerda el poder del crecimiento exponencial de la computación. Mientras que nuestros cerebros permanecerán más o menos igual durante los próximos 20 años, la eficiencia y capacidad de cálculo de los computadores se habrá duplicado unas veinte veces. Eso es un aumento de un millón de veces. Por lo tanto, por los mismos $3.000.000 tendrás un equipo un millón de veces más potente que Watson, o podrías tener una computadora equivalente a Watson a $3.

El poder de cómputo y las destrezas excepcionales del Procesamiento de Lenguaje Natural de Watson, sus capacidades de Recuperación de Información, Representación de Conocimiento y de Razonamiento, Aprendizaje Automático, y el dominio que muestra al responder preguntas abiertas ya están siendo objeto de un mejor uso que presumir en un concurso de televisión. IBM y Nuance Communications Inc. se han asociado para el proyecto de investigación que desarrollará un producto comercial durante los próximos 18 a 24 meses el cual explotará las capacidades de Watson como un sistema de apoyo a la toma de decisiones clínicas para ayudar en el diagnóstico y tratamiento de pacientes[88]. Recuerdas el ejemplo de radiólogos automatizados que mencionamos antes. Watson podría ser totalmente capaz de llevar a cabo esta tarea si alguna vez tuviera la intención de hacerlo, e incluso ahí estaría usando solamente una pequeña fracción de su inmenso poder.

Esto es solo el comienzo. Tecnologías similares a Watson podrían ser usadas para virtualmente cualquier cosa: consejo legal, planificación urbana (IBM y Cisco ya están trabajando en ciudades inteligentes)[89], y ¿por qué no?, la creación de políticas[90].

El Internet de las Cosas se acerca, y es mejor que estemos preparados. La tecnología se está volviendo tan barata y poderosa que se integrará en los objetos de uso cotidiano, lo que nos ayudará a tomar mejores decisiones. Con todos los objetos del mundo equipados con dispositivos de identificación minúsculos, la vida cotidiana en la Tierra sufriría una transformación[91]. Las empresas no se quedarían sin stock ni producirían desechos[92]. Los artículos extraviados y robados serían fácilmente rastreados y localizados, al igual que las personas que los utilizan. Tu capacidad para interactuar con los objetos podría modificarse a distancia según tu estado actual y acuerdos de uso existentes. No hemos llegado ahí todavía, pero nos estamos acercando cada vez más[93].

De vuelta al presente, veamos que nos ofrece hoy el mercado. Siri es un intento de Apple de crear una asistente personal y cualquiera que lo haya usado sabe que es poco más que un juguete. Cualquiera que trate de convencerte de lo contrario está hablando basura mercantil. Por ahora tiene cierta IA integrada para reconocer el habla y crear unas pocas conexiones en el diálogo, hacer citas y enviar mensajes de correo electrónico, además consulta al motor de búsqueda computarizado de WolframAlpha para obtener resultados informáticos a las preguntas en lenguaje natural, pero no va muy lejos. El llamado «asistente inteligente» entiende muy poco del lenguaje natural, no se adapta a una gran variedad de acentos y no se siente para nada como hablar con una persona real. En términos generales, da la sensación de que tienes que adaptarte a ella, y no al revés.

Dicho esto, no se puede pasar por alto su inmenso potencial, teniendo en cuenta lo que hemos aprendido en el capítulo de Tecnología de la Información sobre el poder de la curva exponencial.

Siri solamente es el prototipo de lo que pronto será un asistente verdaderamente inteligente que entiende cualquier idioma, hablado por quien sea, y que los ayuda con lo que sea que necesiten. Es un lanzamiento en fase beta. A su tiempo, evolucionará más y más, volviéndose cada vez más inteligente (me refiero a útil, no necesariamente a «inteligente» en el modo en que nosotros lo somos). Su progreso se propaga automáticamente a todos los dispositivos conectados, en cualquier parte del mundo, al instante. Google ya está trabajando en un competidor para Siri, como parte de su plataforma Android y podemos esperar que Watson de IBM desempeñe un papel en la escena también. Y estos son solo los jugadores más conocidos. Hoy en día, un equipo de 3-4 personas con acceso a la computación en nube puede crear un nuevo sistema inteligente revolucionario que puede ser utilizado por millones de personas. La inversión inicial es muy baja, y la naturaleza distribuida de la computación permite que los costos aumenten incrementalmente (y no exponencialmente) a medida que el negocio se expande.

Estamos a punto de experimentar grandes cambios en este tipo de tecnologías, las consecuencias de ello son impensables para nosotros en este momento. De la misma forma en que un cavernícola no podía pensar en las complejas sociedades y ciudades en las que vivimos hoy en día, tampoco nosotros podríamos hacerlo si lo comparamos con lo que está por venir.

7.7 Vehículos autónomos

A menudo la gente dice que algo es muy claro y que o todo va a cambiar, o que nunca va a suceder. Resulta que las cosas no son tan simples. Las sociedades son polifacéticas y complejas, organismos evolutivos con muchas variables y un cierto grado de imprevisibilidad. Los técnicos a menudo no tienen en cuenta el factor humano, la psicología de las masas, y no entienden cómo, en consecuencia, se desarrollan los acontecimientos. Los humanistas no suelen entender la tecnología, por lo que su crítica social queda corta de frente a los cambios disruptivos. Creo que ambas perspectivas realmente no captan la esencia de cómo nosotros, los seres humanos, respondemos a estos eventos.

Tomemos como ejemplo a los vehículos automatizados. Estas son máquinas que se conducen a sí mismas: carros, camiones y buses que no requieren de un conductor humano. La idea de vehículos autoconducidos ha estado en el aire desde hace mucho en la cultura popular, gracias a los escritores de ciencia ficción. Pero por primera vez, tenemos la capacidad ingenieril, matemática e informática de transformar esta idea en realidad. Algunas personas se muestran muy entusiastas acerca de esta tecnología. «Ya es hora. No puedo esperar para finalmente conseguir uno de esos» –dijo una de las personas que entrevisté–. «Es bastante obvio que los conductores humanos van a desaparecer muy pronto». Pero también recibí respuestas muy distintas «No me fío de las máquinas, nunca van a ser como nosotros. Nunca voy a entrar en un coche así, quiero tener el control. La gente no va aceptar eso, nunca vamos a tener autos automatizados conduciendo en las calles». Esta visión es compartida por muchos otros que he entrevistado, algunos de los cuales estaban particularmente preocupados por la idea de los coches autoconducidos (sorprendentemente incluso personas jóvenes).

Hay muchos factores a considerar, y la evolución del progreso pasa por diversas etapas. En primer

lugar, está el desarrollo de una nueva tecnología. Los informáticos, matemáticos, físicos e ingenieros forman un pequeño equipo de investigación en alguna parte y deciden que quieren hacer frente a un problema específico. Después de algunos años de investigación y desarrollo, a veces incluso solo unos pocos meses, tienen un prototipo funcional. Lo ponen a prueba, lo mejoran, y lo prueban de nuevo. Cambian las condiciones, y prueban de nuevo, y otra vez, hasta que están satisfechos con el resultado. Ahora, tenemos una tecnología funcional, que ha sido sometida a minuciosas pruebas de resistencia tanto en condiciones normales como en condiciones más extremas, y todos los datos sugieren que esta tecnología es confiable. De hecho, es más confiable que cualquier ser humano, y también es más seguro usarla y más rápido operarla. Esto representa solo el primer paso. Luego viene la aceptación social de este tipo de tecnología. Esto no es tan sencillo como podría parecer. Recuerda que las personas reaccionan de manera muy diferente a la idea de utilizar estas máquinas. La mayoría de las veces el contraste de opiniones se deben a una falta de comprensión de los conceptos básicos de la tecnología en cuestión. La ven como una cuestión de confianza o creencia. Forman su opinión basada en la intuición o en corazonadas. Cualquiera que sea el caso, las diferentes posturas son reales y tienen consecuencias muy graves. Como resultado, el solo hecho de que exista una tecnología y de que nos ayude a vivir mejor, no basta para sea adoptada inmediatamente, debido a muchos factores sociales.

Para explicar cómo funciona este proceso, trataré de predecir lo que yo pienso es un posible futuro escenario acerca del caso de los vehículos autoconducidos. No hace falta decir que yo no poseo el don de la precognición, pero trataré de hacer una estimación fundamentada. Algunos de estos eventos, al momento de escribir este libro, ya han sucedido. Muchos no. El tiempo dirá cuán equivocado estuve.

7.8 Una (posible) historia de vehículos auto-conducidos

Google anuncia que ha inventado vehículos autónomos. Después de algunos años de investigación, con muy poco dinero y un equipo brillante, fue capaz de aprovechar el poder de las máquinas para resolver un problema muy difícil de nuestro tiempo. Mediante la utilización de redes neurales y otros sofisticados algoritmos de aprendizaje automático, una inmensa cantidad de datos, y gracias al poder de las tecnologías con crecimiento exponencial que hicieron a la computación más barata y más rápida, y de sensores, GPS y sistemas láser, Google ahora tiene un prototipo funcional de un coche que conduce sin la necesidad de un chofer humano. Empezaron a probar el auto en las calles, y lo dejaron andar por miles de kilómetros. Reconocía la señalización vial, las luces del tráfico, los peatones, los perros callejeros, todo a su alrededor. Tenía una visión de 360 grados del área circundante. Podía operar bajo cualquier condición, incluyendo sol, lluvia, niebla, calles resbalosas, lugares con nieve, caminos extensos y rutas estrechas. Podía moverse a través de campiñas, carreteras y ciudades de tráfico intenso, todo mientras evitaba los obstáculos. Incluso impidió que ocurriesen accidentes cuando se desarrolló un evento inesperado, como un niño saltando en medio de la calle, o una bicicleta que se cruza en la fila sin advertencia alguna. Entonces anunciaron estos resultados al público. Las personas se dividieron e instantáneamente tomaron bandos con bastante facilidad. La

mayoría de ellos no se molestan en investigar: o lo aman o lo odian a priori. Los medios de comunicación tampoco ayudaron, ya que muchos presentadores de noticias descartaron todo el asunto con un par de comentarios mal informados, y el público no recibió ninguna información que pudiera hacer que cambien de opinión. Esa es justamente la razón por la que vieron la noticia, para informarse. Algunos canales de noticias ofrecieron un servicio muy bueno, pero con demasiada frecuencia en vez de eso dieron opiniones personales, pertenecientes a alguien que no tenía conocimiento del tema, y que fue pagado por los dueños del canal para mostrar su ignorancia y propagarla a la audiencia.

Mientras tanto se realizaron más pruebas y estos coches comenzaron a recibir la atención de muchas empresas e inversores. Ellos planeaban lanzar las primeras versiones de estos vehículos híbridos parcialmente automatizados, en los que la opción por defecto es la conducción humana, pero que pueden cambiar a automático en cualquier momento para dejar que el coche se maneje a sí mismo. Algunos estados y países propusieron nuevas leyes que regulan estos automóviles, las compañías de seguros planearon ajustar sus políticas en consecuencia. Este proceso tomó un tiempo, meses, incluso años en algunos casos, en su mayoría debido a las tensiones sociales que empezaron a surgir. El tema central fue la seguridad y la responsabilidad: ¿y si ocurre un accidente?, ¿quién es responsable?, ¿el dueño del coche?, ¿la empresa automovilística?, ¿el equipo de investigación que creó el sistema?, ¿el estado, que permitió que estos vehículos puedan circular libremente alrededor de sus ciudades? Algunos trajeron a colación otro problema: esta tecnología está arrebatando empleos, desplazando a la mano de obra (chofer humano), sin un plan para mitigar esta pérdida. Estas personas fueron ignoradas y la cuestión no caló en el discurso político: en todo caso, era el trabajo del mercado solucionar ese problema.

Después de este frenesí de los medios, los primeros coches comerciales autónomos por fin llegaron al mercado. Podían ser conducidos en modo automático solo en ciertos estados, así que la opción de cambio a manual es esencial. Se enfrentan a una fuerte oposición por parte de muchos grupos: tecnófobos, grupos políticos, grupos de presión, los competidores que no tienen esta tecnología aún, o simplemente los padres preocupados por sus hijos, porque el noticiero les dijo que estas máquinas sin conciencia iban a matar a sus hijos. La aceptación no fue fácil.

Por otro lado, los conductores que hicieron uso de esta tecnología estuvieron muy satisfechos. Al principio solo las personas con necesidades especiales compraron los coches (las personas con movilidad y/o visión reducida, los ancianos), pero los coches empezaron a ganar fuerza, los costos bajaron, y la historia del coche autónomo se extendió por todos lados. La congestión del tráfico, en los estados donde se permite conducir estos coches, está desapareciendo, y con el tiempo se convierte en una cosa del pasado[94]. Los propietarios de los coches cibernéticos están muy contentos con su inversión y disfrutan de los viajes. Pueden relajarse, leer las noticias, utilizan su *smartphone*, adelantar un poco de trabajo, o incluso mirar fuera de las ventanas y disfrutar del cielo, como si estuvieran en un tren. Uno puede simplemente subirse, seleccionar el destino en el GPS y disfrutar del paseo. Pero la *aplicación asesina*[95] verdadera es el comando «llévame a casa». Esto es particularmente útil en situaciones estresantes o críticas. Después de un largo día de trabajo, no hay nada que uno disfrute más que ir a casa sin tener que preocuparse de nada. Aún más importante, se puede salir con amigos, emborracharse, entrar en el coche, y murmurar «Ve a casa», o presionar el enorme botón «hogar» en el tablero y quedarse dormido, mientras que el coche se hace cargo del resto. Las historias de cómo estos coches están ayudando a la gente y de cómo mejoran significativamente la calidad de sus vidas comienzan a colarse en editoriales de periódicos, entrevistas en televisión, y también unas pocas celebridades comenzaron a apoyar esta tecnología. Las congestiones de tráfico disminuyeron, el número de accidentes se redujo significativamente. La situación parece estar cambiando, y la opinión pública es ahora, en su mayoría, favorable. Entonces, ocurrió el primer accidente grave.

Un coche autoconducido estaba dando vueltas, como de costumbre, cuando otro coche, manejado por un humano, se estrelló contra él. La persona que conducía el vehículo a la antigua estaba excediendo el límite de velocidad y tampoco le importó seguir las señales de tránsito. En resumen, fue su culpa. El coche cibernético intentó evitar la colisión, pero el otro coche era demasiado veloz y todo sucedió de forma rápida. El resultado: el conductor del coche viejo, y su amigo que estaba sentado en el asiento del copiloto murieron. Los noticieros enloquecieron. Titulares como el «El primer coche autónomo mata a 2 personas», «La máquina asesina», y «¿Quién va a pagar por esto?» dominan el escenario de prensa. Las familias de las víctimas son entrevistadas en la televisión nacional, el dolor y la ira fermentan el odio hacia las máquinas que, hasta entonces, había estado latente. «Sabía que esto pasaría». «No se puede confiar en una máquina». «He votado en contra de esta ley». «Vamos a hacer todo lo necesario para asegurar que esto no suceda otra vez», y otras tonterías similares se escupieron en cada esquina de los noticieros. Sólo unos pocos recalcaron el hecho de que, entre la introducción del primer auto eléctrico y el primer accidente grave, se registraron miles de accidentes entre conductores humanos, donde cientos de personas murieron y ninguno de ellos logró ser noticia. No importaba. Los hechos no eran importantes, lo que importa es nuestra percepción de la realidad. Algunos estados declararon que nunca permitirían que estas máquinas infernales causaran más daño y se negaron a aceptarlas. Pronto les siguieron más legislaciones, más discursos públicos, más debates y oposición.

Mientras tanto, la tecnología avanzó exponencialmente: los autos se volvieron más confiables, requirieron de menos energía, sus algoritmos mejoraron. Eran menos costosos, tuvieron una mayor distribución, más compañías desarrollaron tecnologías similares y se incrementó la demanda por estos vehículos. Muy pronto, se convirtió en el único mercado con crecimiento en la industria automotriz, y las compañías que no innovaban corrían el riesgo de desaparecer. Por otro lado, hay un pequeño grupo de individuos comprometidos que hablan acerca de los placeres de conducir, del valor de mantener la mente ocupada en los «buenos viejos días». Además, dijeron que era importante tener el control sobre nuestras herramientas, y que la dirección que estaba tomando la gente era fea y arriesgada. Tenían unos pocos seguidores, y se mantuvieron fieles a su perspectiva, sin importar los avances cada vez mayores en este campo.

Después de algunos años, el uso de estos coches se hizo común en los países más desarrollados, todavía eran modelos híbridos, pero la gente confiaba en sus propias habilidades de conducción cada vez menos. Las calles se hicieron más seguras, y los atascos de tráfico se redujeron considerablemente. Algunas empresas audaces comenzaron a diseñar conceptos automovilísticos completamente nuevos: vehículos cibernéticos totalmente autónomos, en los que ya no se necesitaba del conductor humano. Por lo tanto, podían rediseñar la cabina desde cero. Los asientos pueden ahora moverse en cualquier dirección, las cuatro personas podrían verse unas a otras si así lo deseaban, en un círculo. Estar en un coche ahora se convirtió en una experiencia completamente diferente, podía ser un evento verdaderamente social. Dada la situación, era de esperarse que a estas alturas cada coche, autobús, camión y taxi funcionen de modo autónomo. Sin duda hubiera sido la elección correcta: más eficiencia, menos accidentes, menos atascos de tráfico, más barato y más confiable que los conductores humanos… Tener vehículos autónomos sería lógico. Pero las cosas no siempre salen según lo que es lógico, sino que siguen dinámicas complejas que tienen que ver con la sociedad, el pensamiento de grupo y que poco tienen que ver con la tecnología y lo que es bueno, y mucho que ver con la política, el marketing, los apegos emocionales, los viejos hábitos, las ilusiones, creencias, y lo que parece ser bueno.

La invención y creación de una tecnología puede ser un problema difícil, pero a veces la aceptación social de esa tecnología es un problema más difícil aún.

Capítulo 8. Aceptación social

A pesar de que la tecnología esté lista, sea probada y confiable, su aceptación social no es obvia de ninguna manera. El miedo, la incertidumbre, la duda, la ignorancia, los conflictos de interés, todos convergen para sofocar a la innovación y a la mejora de nuestras vidas. Tomen como ejemplo lo que es posiblemente la mayor revolución en la historia de la humanidad: el Internet. Un océano de posibilidades: la democratización de la información, el intercambio de ideas libremente distribuidas, la comunicación instantánea en todo el mundo, la nivelación de la raza y de la clase social, quien sea, en cualquier lugar, tiene la misma oportunidad. Ese era el potencial. ¿Cuál es la realidad? Un puñado de compañías controlan los servicios esenciales para acceder a Internet, y un igualmente pequeño número de corporaciones privadas constituyen una gran parte del tráfico de Internet. Y a pesar de que contamos con la tecnología y la capacidad para proporcionar acceso a Internet gratuito y sin restricciones para 7 mil millones de personas en el mundo, solo una tercera parte del mundo está conectado a la mente global[96].

Y aún cuando el Internet logra llegar a la gente, las cosas no van precisamente como se esperaría. La política debería asegurar la libertad de expresión, pero los intentos de censurar Internet se difunden e incrementan alrededor del globo. Un vistazo rápido al informe de la edición de 2011 de Freedom House, *Freedom on the Net* [Libertad en la Red] nos brinda una perspectiva muy deprimente. De los 37 países encuestados, 8 fueron calificados como «libres» (22%), 18 como «parcialmente libres» (49%), y 11 como «no libres» (30%)[97]. Los ataques cibernéticos, la censura por motivos políticos y el control del gobierno sobre la infraestructura de Internet se han convertido en amenazas especialmente prominentes. Incluso entre los pocos países considerados «libres», hay una trampa. Por ejemplo, Estados Unidos es un país supuestamente «libre», pero existe un largo historial de leyes federales y estatales propuestas que pretendieron restringir el acceso a ciertos sitios web y servicios, o controlar a la gente[98]. Algunas de estas leyes empezaron con buenas intenciones, pero fueron fácilmente distorsionadas y se aprovecharon de ellas. El último sabor de estas obscenidades se llamó SOPA (Stop Online Piracy Act), y junto con su hermana gemela, la Ley PROTECT IP (Preventing Real Online Threats to Economic Creativity and Theft of Intellectual Property Act of 2011; United States Senate Bill S.968) le otorgaban a la industria del entretenimiento el poder de censurar Internet. El cineasta Kirby Ferguson lo explicó bastante bien[99]:

> *«PROTECT-IP no detendrá a la piratería, pero si introducirá un gran potencial para la censura y el abuso mientras hace a la Red menos segura y menos confiable. Este es el Internet del que estamos hablando. Es un medio vital y vibrante, y nuestro gobierno (el gobierno de EE.UU.) está manipulando su estructura básica para que la gente tal vez compre más películas de Hollywood. Pero las películas de Hollywood no hacen que los candidatos del pueblo sean elegidos, no derrocan gobiernos corruptos y toda la industria del entretenimiento ni siquiera contribuye tanto a nuestra economía. Internet hace todo esto y más. Las corporaciones ya tienen herramientas para combatir la piratería. Tienen el poder de quitar contenido específico, de demandar y eliminar compañías de software P2P, y de demandar a periodistas solo por hablar de cómo copiar un DVD. Tienen la costumbre de estirar sus poderes y abusar de ellos. Trataron de quitar el video de un bebé en YouTube sólo por la música de fondo. Han utilizado penas legales que fueron escritas para combatir la piratería comercial a gran escala, para perseguir a familias y a niños. Inclusive introdujeron demandas legales para prohibir la videograbadora y los primeros reproductores de MP3. Entonces, la pregunta aquí es: ¿Qué tan lejos llevarán todo esto? La respuesta en este punto es obvia. Tan lejos como nosotros lo permitamos».*

El 18 de enero de 2012, Wikipedia, Reddit y otros 7000 sitios web más pequeños coordinaron un apagón de servicio, para crear conciencia en contra de esta locura. Ese día, más de 160 millones de personas vieron el banner de Wikipedia; la Electronic Frontier Foundation, Google y muchos otros recogieron varios millones de firmas, y muchos empezaron a boicotear a las empresas que apoyaron la legislación y se celebró un mitin en la ciudad de Nueva York con miles de activistas[100]. Al reunir nuestras fuerzas y esfuerzos colectivos pudimos matar a ese monstruo, pero ya están volviendo con otras propuestas (si no más inquietantes) igualmente idiotas[101].

Los políticos no solo ignoran cómo funcionan las cosas más básicas con respecto a la tecnología, sino que esencialmente también actúan como representantes de las corporaciones en el gobierno. Para ser más específico, su supuesta ignorancia permite que los grupos de presión escriban los proyectos de ley de la manera en que más beneficie a nuestros supuestos representantes electorales auténticos, las corporaciones y sus dueños, quienes no están satisfechos con la mayor porción del pastel, sino que lo quieren todo. Este es uno de los problemas de permitir que el dinero actúe como una forma de «libertad de expresión». Se trata de una carrera armamentista con más y más dinero tratando de comprar las leyes «correctas», y la gente (corporaciones) que se beneficien económicamente de estas leyes siempre tendrá más dinero para comprar más leyes[102]. Esta no es una perspectiva cínica, ni una hipótesis conspiranoica, es un hecho muy bien documentado que el 0,1% de EE.UU. obtiene la mitad de todas las plusvalías.[103].

Como si esto no bastara, los políticos y las grandes corporaciones son solo una pequeña parte del problema. Los estudios han demostrado que la capacidad del público para entender los problemas y retos cotidianos es deprimentemente baja. En EE.UU. cerca del 87% de la gente no puede ni siquiera realizar tareas complejas (tales como leer y entender un artículo periodístico sobre asuntos internacionales, comparar dos puntos de vista en un editorial, leer un gráfico, comparar porcentajes) y el 22% son analfabetas funcionales[104]. Lo mismo sucede en Italia, Reino Unido, Bélgica, Australia, Canadá y muchos otros países[105]. No debería ser ninguna sorpresa que la percepción pública de los problemas complejos esté sesgada. ¿Cómo se puede esperar que al menos el 60% de la población esté informada y actúe de manera responsable, si más de un 60% de las personas ni siquiera saben lo que significa 60%? Consideremos la cuestión del cambio climático (lo que la prensa popular suele denominar «calentamiento global»). Durante años ha estado en el centro del debate en los diarios y charlas políticas. Como si se tratara de una cuestión de opinión. Como si los periodistas, políticos, economistas o cualquier otra persona que no fuera un climatólogo tuviera algo que decir al respecto. Durante años se ha discutido, debatido y presentado «evidencia» a favor y en contra de la teoría del «calentamiento global antropogénico». En marzo de 2010 una encuesta Gallup reveló que el 48% de los estadounidenses creía que «*la severidad del calentamiento global es por lo general exagerada*», cerca del 41% en 2009 y 30% en 2006[106]. Los mismos resultados alarmantes se presentaron en el Reino Unido y en muchos otros lugares.[107]. Sabemos que el cambio climático es una realidad, sabemos que somos en gran parte responsables de ello[108], e incluso los mejores escépticos admiten que se equivocaron al dudar de los datos del calentamiento global, confirmados por los estudios financiados por la misma gente que niega el cambio climático y que quería probar lo contrario[109]. Sin embargo, una combinación de mala información periodística, discurso político barato, pseudociencia e ignorancia pública hacen que sea todavía muy difícil para la ciencia el seguir adelante.

El miedo, la incertidumbre, la duda y la ignorancia son el principal obstáculo para la aceptación general de tecnologías que mejoran la vida, pero no son el único. Consideren la colas en las cajas automáticas en el supermercado. Si se desarrollaran adecuadamente, utilizando la aplicación correcta con una interfaz intuitiva, se podría acelerar el proceso, reducir las ineficiencias, el estrés, pero, por supuesto, se desplazaría a millones de personas.

Finalmente, hay otras razones por las que la automatización no desplazará la totalidad de la fuerza laboral, incluso en aquellas áreas en las que potencialmente podría. Por ejemplo, en un restaurante. Algunas personas piensan que un restaurante es un lugar donde se come, y eso es lo que se paga. Incorrecto. Tal es la descripción de una línea de comida rápida. En un restaurante, compras la experiencia de degustar una buena comida, pagas por todo el contexto, no por el platillo solamente. Si sirvieran una comida exageradamente deliciosa, pero hubiera mierda en el suelo, lo más seguro es que pidieras un reembolso o que te fueras de allí. Cuando entras en un restaurante, esperas que te provean de un contexto placentero en el cuál disfrutar tu comida. El ambiente tranquilo al entrar, las luces calientes mientras te sientas a la mesa, el camarero que te de la bienvenida y te ofrece una sugerencia sobre que vino elegir, todos estos son elementos que cuentan en la creación de una experiencia atractiva. Eliminar el elemento humano de la imagen puede ser más difícil de lo que a algunos entusiastas de la tecnología les gusta pensar. La gente disfruta de la compañía de otros seres humanos, les gusta empatizar con ellos, escuchar y contar historias, intercambiar intereses y distintos puntos de vista. A pesar de que la interacción que se puede tener con un camarero es muy limitada, podría ser sin embargo muy convincente, y una de las razones por las que decidimos ir a un restaurante de alto nivel en lugar de uno de comida rápida. Imaginemos ahora una imagen holográfica de una bella dama, que sabe todo sobre nuestros intereses, recuerda cuando fuimos por última ocasión, con quién, y que además formula preguntas al respecto, siempre con una voz suave. Este es un ejemplo dado a menudo por *tecno-geeks* a favor de la automatización[110], pero yo no creo que mucha gente estaría muy feliz con eso, al menos no por el momento.

Como puedes ver, el proceso de aceptación para cualquier evidencia científica, tecnología disruptiva, o cualquier otra cosa que pueda cambiar nuestra forma de vida, no es lineal y predecible. Hay muchos obstáculos en el camino, y la oposición puede venir de todas las direcciones, por una variedad de razones.

Con esto en mente, analicemos toda la fuerza laboral como existe actualmente, y proyectemos en el futuro las posibles consecuencias que el cambio tecnológico acelerado podría traer.

Capítulo 9. El desempleo del mañana

Analizaremos la fuerza laboral de EE.UU. capa por capa. Escogí los EE.UU. por 3 razones principalmente: (1) representa una de las más grandes economías del planeta, (2) tiene muy buenos datos públicos disponibles y (3) la mayor parte de los países industrializados se encuentran en una situación muy similar.

En Estados Unidos, en el año 2010, hubieron cerca de 139 millones de trabajadores, con una población de 308 millones[111]. La tasa de desempleo ha fluctuado durante el tiempo, pero los ciclos de subidas y bajados han empezado a formar una tendencia cada vez más clara. Esa tendencia representa un incremento global del desempleo.

En 2010 la tasa de desempleo fue de 9,6%,[112] uno de los más altos en la historia de EE.UU., superado solamente por el valor de 9,7% de 1982[113]. Una estadística mucho más interesante es el número de personas trabajando, en comparación al número total de personas. En el año 2000 EE.UU. tuvo una población de 281.421.000; con una fuerza laboral de 136.891.000. En 2010, la población se incrementó a 308.745.000; pero la fuerza laboral se componía solo de 139.064.000 personas (ver Tabla 9.1).

Año	Población Total	Población Empleada
2000	281.421.000	136.891.000 (48,6%)
2010	308.745.000	139.064.000 (45,0%)

Tabla 9.1: Fuerza laboral total de EE.UU. entre 2000 y 2010.

Hay mucha más gente desempleada en los Estados Unidos y en el resto del mundo de lo que se podría pensar. Si bien los informes dicen que el desempleo en los últimos dos años ha estado descendiendo, la realidad es diferente. Tan recientemente como en marzo de 2012, el desempleo en la Eurozona alcanzó el nivel récord de 10,9%.[114] Pero hay más.

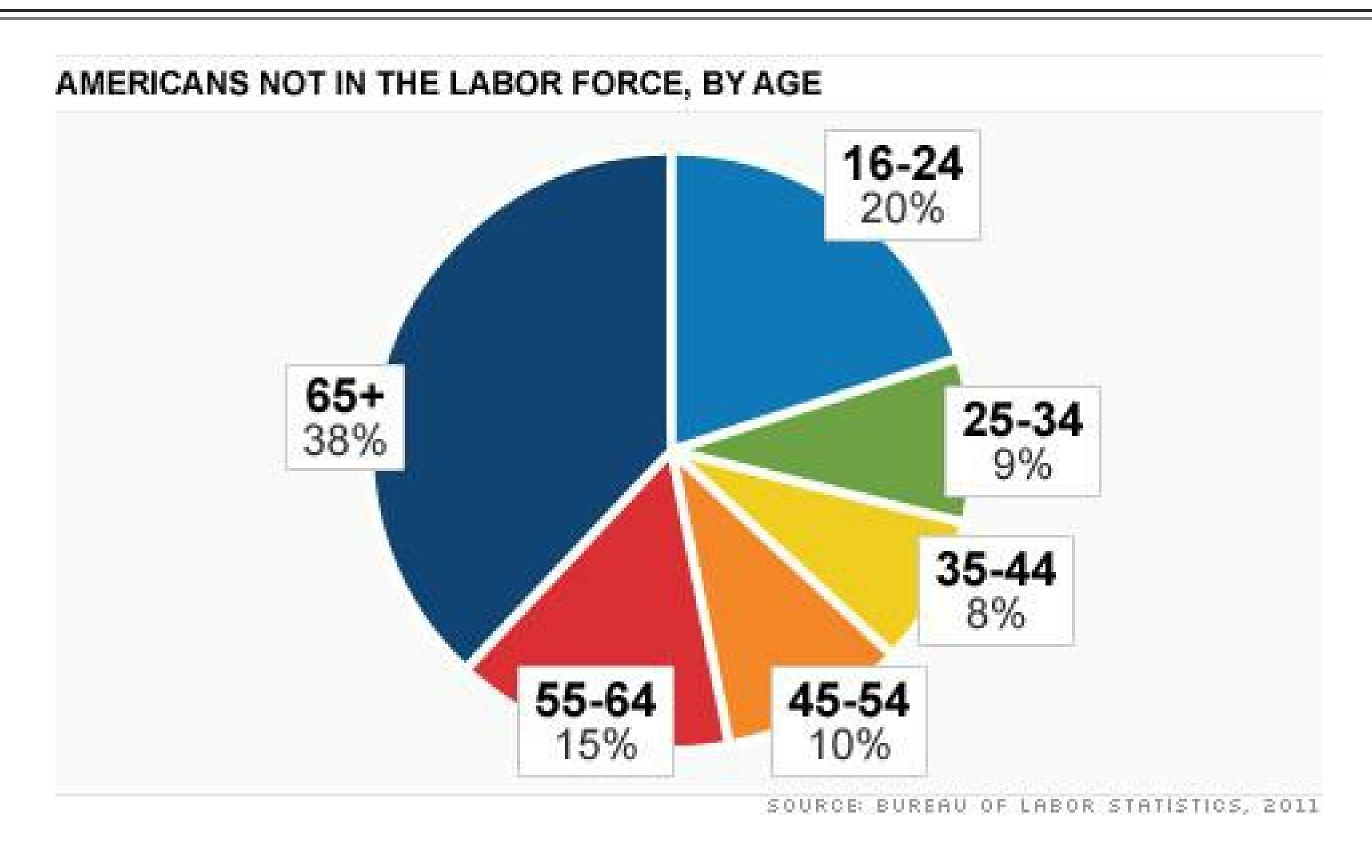


Figura 9.1: Estadounidenses que no forman parte de la fuerza laboral, por edad, en 2011. Imagen cortesía de CNN, datos provenientes de la Oficina de Estadísticas Laborales de EE.UU.

En 2011, además de los millones de desempleados, otros 86 millones de estadounidenses no fueron contados en la fuerza de trabajo, porque no mantienen una búsqueda de empleo regular. La mayoría de ellos eran o menores de 25 años o mayores de 65 años[115]. Es fácil para los políticos y economistas reducir el miedo al desempleo al mínimo, sólo cambias la forma de medirlo y de repente ¡está mucho mejor!

Esta es la situación actual, y no se ve bien. Pero ¿qué nos depara el futuro? Echemos un vistazo a la cantidad de puestos de trabajo por ocupación, con al menos 1 millón de trabajadores.

Ocupación	Nº de trabajadores	% de trabajadores
Conductores/trabajadores de ventas, conductores de autobuses y camiones	3.628.000	2,61%
Vendedores al por menor	3.286.000	2,36%
Supervisores de primera línea/gerentes de trabajadores de ventas minoristas	3.132.000	2,25%
Cajeros	3.109.000	2,24%
Secretarios y asistentes administrativos	3.082.000	2,22%
Gerentes, todos los otros	2.898.000	2,08%
Representantes de ventas al por mayor, manufactura, bienes raíces, seguros, publicidad	2.865.000	2,06%
Enfermeras registradas	2.843.000	2,04%
Profesores de escuela primaria y bachillerato	2.813.000	2,02%
Conserjes y limpieza de edificios	2.186.000	1,57%
Meseros y meseras (camarero/as)	2.067.000	1,49%
Cocineros	1.951.000	1,40%
Enfermería, psiquiátrica y ayudantes de salud en el hogar	1.928.000	1,39%
Representantes de servicio al cliente	1.896.000	1,36%
Obreros y promotores de valores, materiales y carga	1.700.000	1,22%
Contadores y auditores	1.646.000	1,18%
Supervisores de primera línea/gerentes de oficina y trabajadores de apoyo administrativo	1.507.000	1,08%
Jefes ejecutivos	1.505.000	1,08%
Empleados de almacén y procesadores de pedidos	1.456.000	1,05%
Criadas y encargados de servicio doméstico	1.407.000	1,01%
Profesores de educación superior	1.300.000	0,93%

Empleados de contabilidad y auditoria	1.297.000	0,93%
Recepcionistas y oficinistas de atención al cliente	1.281.000	0,92%
Trabajadores de la construcción	1.267.000	0,91%
Trabajadores de cuidado infantil	1.247.000	0,90%
Carpinteros	1.242.000	0,89%
Profesores de escuela secundaria	1.221.000	0,88%
Trabajadores de mantenimiento	1.195.000	0,86%
Gerentes financieros	1.141.000	0,82%
Supervisores de primera línea/gerentes de los trabajadores de ventas mayoristas	1.131.000	0,81%
Gerentes de Construcción	1.083.000	0,78%
Abogados	1.040.000	0,75%
Ingenieros Informáticos y de Software	1.026.000	0,74%
Gerentes generales y operaciones	1.007.000	0,72%
Total de Ocupaciones Listadas Arriba	63.383.000	45,58%
Todas las Otras Ocupaciones	75.681.000	54,42%
Empleo Total	139.064.000	100,00%

Echa un buen vistazo a la tabla de arriba. Ahora contesta esto: ¿Cuántas ocupaciones fueron creadas en los últimos 50 años? Las 34 ocupaciones arriba listadas conforman el 45,58% de la fuerza laboral. ¿Cuántos nuevos empleos fueron introducidos debido a los avances de la tecnología? La respuesta es solo uno: ingenieros informáticos y de software. Esta profesión casi no entra en la lista. De hecho, si tuviéramos que excluir los dos últimos ítems, todavía tendríamos representada al 44,12% de la economía y ninguno de los trabajos presentados habrían sido creados en los últimos 50 o 60 años.

La realidad es que los nuevos puestos creados por la tecnología emplean solo a una pequeña fracción de la gente, e incluso aquellos trabajos tienden a desaparecer una vez que han sido creados. Piensa en los trabajos creados en la industria informática en los 80 y en cuántos de ellos sobreviven hasta hoy en 2012. Si en ese entonces fuiste un programador, o un administrador de sistemas, y no estudiaste o aprendiste sobre los últimos avances, actualmente sería muy difícil para ti encontrar un trabajo. ¿Cuántas ocupaciones se crearon por la introducción de nuevas tecnologías solo para desaparecer debido a la aparición de tecnologías aún más recientes? Los nuevos trabajos requieren altos niveles de educación, flexibilidad, inteligencia, emprendimiento, la mayoría de gente no ha sido entrenada para eso. De hecho, nuestro sistema educativo entero fue creado justo después de la revolución industrial, con la idea de crear obreros de fábrica, cuando los trabajos manuales y repetitivos eran necesarios y nuestro sistema educativo no ha mejorado lo suficiente desde entonces.

La economía ha estado necesitada de una casta diferente de gente durante mucho tiempo. El proceso de cambio, sin embargo, es muy lento y difícil. Una de las razones para esto es que alguien les enseñó a los profesores de hoy a ser así, fueron los profesores de su generación. Las pruebas estandarizadas, cursos estandarizados, exámenes estandarizados, solo pueden resultar en mentes estandarizadas. No se anima a los estudiantes a cuestionar el libro de texto, o al profesor. No se les anima a trabajar en grupo, a colaborar o a encontrar diferentes soluciones[116]. Se les ha enseñado que siempre hay una solución. Sólo hay una, y está en la parte posterior del libro. Pero no mires, porque

eso es hacer trampa[117]

La realidad es que hay muchas soluciones para un infinito número de problemas. Algunas son mejores que otras. Algunas veces, definitivamente no hay soluciones. Algunas veces las soluciones pueden ser encontradas con un pensamiento interdisciplinario, colaborando con otras personas de un área de especialidad distinta.

Hay intentos de reformar el sistema educativo y se están llevando a cabo algunos experimentos geniales (exploraremos más detalladamente esto en la Parte 3: Soluciones). Pero el sistema educativo es un elefante incluso más grande y lento que las compañías, y tomará mucho tiempo antes de que pueda corregirse. La pregunta es ¿podrá adaptarse a la misma velocidad que los avances tecnológicos? No creo que pueda. Unas pocas personas serán lo suficientemente inteligentes como para adaptarse a este nuevo paradigma (si estás leyendo este libro, significa que ya estás pensando en este problema y tendrás una buena oportunidad de estar en esa pequeña franja), pero me temo que la población general estará en problemas.

Sólo para ver cual es la tendencia vamos a examinar algunas de las mayores y más exitosas empresas, en orden cronológico. Se puede ver el año de su fundación, el número de empleados en 2012, y el ingreso promedio por empleado.

Compañía	Empleados	Ingresos por empleado
McDonald's (1940)	400.000	$60.000
Walmart (1962)	2.100.000	$200.000
Intel (1968)	100.000	$540.000
Microsoft (1975)	90.000	$767.000
Google (1998)	32.000	$1.170.000
Facebook (2004)	3.000	$1.423.000

Tabla 9.3: Listado de empresas con ingresos sobre mil de millones de dólares a través del tiempo y sus ingresos por empleado.

Creo que entiendes a dónde va esto. Las nuevas compañías multimillonarias no tienen ataduras, tales como trabajadores viejos de generaciones previas, así que pueden enfocarse en ser eficientes desde el inicio. Las grandes compañías con más de 20 años de existencia son como elefantes viejos tratando de moverse a través de un lugar muy poblado. Son pesados y lentos. Tienen mucho «exceso de equipaje[118]» (ten paciencia conmigo), que quisieran quitarse de encima, pero no pueden.

Las nuevas compañías no tienen estos problemas. Son ágiles. Pueden contratar lo mejor y solo lo mejor desde el inicio. Fomentan la automatización, en lugar de resistirse a ella. Despliegan todas las estrategias posibles para incrementar la productividad; eso es los ingresos por empleado. Mira la tabla 9.3 una vez más. McDonald's se fundó en 1940, y el ingreso por empleado es de $60.000. Conforme nos acercamos al presente, vemos un decrecimiento progresivo en el número de trabajadores (excepto por Walmart, pero ya hemos visto que es posible que eso cambie muy pronto), y un incremento en la cantidad de riqueza que cada empleado crea. Los valores más actuales, y también los más llamativos, están representados por Facebook, con apenas 3000 trabajadores, donde cada uno crea más de $1,4 millones de riqueza para la empresa. Uno podría desestimar Facebook por tan solo ser *vaporware*[119], una moda que pronto será eliminada. Pero considera esto. En la economía de hoy, uno de los activos más valiosos no está representado en bienes físicos. Es información. La información personal sobre nosotros, nuestros hábitos, nuestros deseos. Quiénes son

nuestros amigos, con quién salimos, lo que pensamos. Nos hemos convertido en el producto. Facebook cuenta con la más extensa base de datos de información personal que jamás se haya creado en la historia, con aproximadamente mil millones de usuarios en todo el mundo, y sigue creciendo. Los gobiernos, las empresas y los servicios de inteligencia se mueren por tener esa información. De hecho, hay una gran cantidad de especulaciones de que Facebook podría estar vendiendo nuestra información personal a tales instituciones con fines de lucro[120], a pesar de que Facebook ha rechazado tales afirmaciones[121]. Independientemente de la veracidad de estas acusaciones, no cabe duda de que Facebook tiene un valor intrínseco muy superior a sus ingresos totales. Un número que ya es impresionante por sí mismo, teniendo en cuenta el poco tiempo que tardó en llegar a $ 4,27 mil millones, con tan solo 3000 empleados.

Entonces, si las nuevas industrias solo necesitan gente altamente capacitada, inteligente y dinámica; y las viejas industrias están reemplazando a los trabajadores humanos en favor de la automatización ¿Qué haremos con aquellos millones que no tienen educación formal y que no tienen los medios para siquiera empezar a aprender destrezas sofisticadas?

He notado dos tipos de reacciones por parte de economistas cuando se les confronta con esta simple pregunta. El primer tipo, para empezar, no ve el problema. No creen que la tecnología está desplazando a la labor humana, así que ni siquiera empiezan la discusión. El segundo tipo afirma que las personas que elaboran tales argumentos deben dedicar menos tiempo a hablar de lo que no saben, y más tiempo a hacer aquello para lo que son buenos. Dicen que la gente como Martin Ford o como yo, somos simplemente ignorantes de la Economía, y que si fuéramos economistas, entenderíamos mejor. Eso podría ser verdad. Después de todo, no somos economistas y podríamos equivocarnos, pero ese no es el argumento, ese es un pensamiento circular, una tautología sin sustancia que se auto refuerza. Si piensas que tienes un mejor argumento, y estás dispuesto a defenderlo, entonces por favor preséntalo e ilumínanos. He preguntado a muchos economistas y todavía estoy esperando que me presenten tales argumentos.

Probablemente se niegan a dar una explicación porque sienten que esto es teoría económica básica, cosas que yo debí haber aprendido en el mundo académico, y no tiene sentido perder el tiempo explicándolo. Pero cada vez que oigo este tipo de razonamiento, me acuerdo de lo que dijo el gran Albert Einstein[122]:

«Si no lo puedes explicar de forma simple, no lo entiendes lo suficientemente bien».

Con años de experiencia en la difusión de educación científica y desenmascarando a los negacionistas del cambio climático, a los creacionistas y a todo tipo de tonterías, sé que la cita de Einstein no podría ser más cierta. Si los economistas tradicionales me ven de la misma forma en que yo veo a los partidarios del «diseño inteligente», debería ser bastante fácil refutar lo que digo. De hecho, debería ser rápido desestimar mis afirmaciones con algunos ejemplos sencillos. Después de un año de investigación y discusión, aún estoy esperándoles.

Marshall Brain, autor de *Robotic Nation*, brindó una conferencia acerca del desplazamiento laboral debido a la automatización en Singularity Summit 2008. Al final de su presentación, fue ridiculizado por otro de los ponentes: «¿Has escuchado acerca de esta disciplina llamada Historia? Llevamos atravesando la misma basura desde hace 150 años y ¡nada de lo que tú has dicho ha sucedido jamás!». Este es el tipo de crítica fácil que la gente poco educada hace superfluamente: no pasó antes ¿por qué habría de suceder ahora?

En primer lugar, simplemente no hay ningún precedente histórico igual al que estamos a punto de experimentar. Si bien es cierto que hemos encontrado maneras de cambiar al empleo mediante la invención de nuevos puestos de trabajo y de nuevos sectores en conjunto, hay dos aspectos fundamentales a tener en cuenta.

Uno. Hay un límite físico para aquello que el cerebro es capaz de lograr. Seguro, nuestros cerebros son muy plásticos[123] y con entrenamiento pueden mejorar mucho en el tiempo. Pero al igual que con nuestra fuerza física, sin importar lo mucho que hayamos entrenado, fuimos superados por la fuerza de las máquinas, lo mismo pasará con nuestras facultades mentales. La evolución biológica simplemente es muy lenta comparada con la velocidad de crecimiento de la inteligencia artificial y mecánica. Eventualmente esto podría cambiar, pero solo si permitimos ser «mejorados» por las máquinas al fusionarnos con ellas. Pero no quiero entrar en esa discusión, que requeriría su propio libro solo para cubrir los aspectos técnicos, eso sin hablar de las implicaciones éticas. Vamos a mantener la concentración y a poner los pies en la tierra: sabemos que la segunda especie facilitada por la tecnología (las máquinas inteligentes) está por venir, y a menos que nos preparemos, vamos a tener muchos problemas.

Dos. ¿Hemos pensado alguna vez en la posibilidad de que buscar un trabajo para reemplazar el que se pierde, sin importar de que se trate, podría ser la opción equivocada para empezar? Estoy seguro de que *potencialmente* somos capaces de inventar millones de trabajos inútiles de todo tipo en el futuro. Sólo echar un vistazo a lo que hemos logrado en los últimos 50 años debería hacer al argumento lo suficientemente creíble. Hemos desacoplado desde hace mucho tiempo la utilidad de un trabajo con su propósito. Históricamente, el propósito del trabajo ha sido hacer lo que necesitamos para vivir mejor: comida, ropa, casas, carreteras, automóviles, etcétera. Pero a medida que la productividad aumentó de manera exponencial, podíamos haber obtenido esas cosas fácilmente, trabajando menos. Ten en cuenta que esto no es una ideología, ni es una ilusión. Se trata de simples matemáticas. Supongamos que necesitas x cantidad de mano de obra para producir y nivel de riqueza. Entonces, después de 50 años, solo necesitarás de 1/10 de x para producir la misma cantidad de y. El que puedas trabajar menos para producir lo mismo que antes es una inferencia lógica. Es evidente que la carga de trabajo no puede ser reducida a exactamente la misma proporción porque a medida que las tecnologías avanzaron también se incrementaron las expectativas conforme mejoraba el estándar de vida, pero las necesidades vitales apenas han cambiado. No necesitamos 100 veces la cantidad de alimentos, agua y vivienda en relación a lo que necesitábamos hace 50 años. Podríamos haber reducido fácilmente la semana laboral. En su lugar, se trabaja más que nunca, en promedio. Esto es locura pura: el propósito de la tecnología era liberar nuestro tiempo para que pudiéramos dedicarnos a fines más elevados. En su lugar, nuestros trabajos se han convertido en el objetivo.

En el pasado, los trabajos eran tercerizados hacia China, India, Vietnam y otros lugares donde la gente competía por trabajos que en los EE.UU. y Europa serían considerados esclavitud. Estamos hablando de trabajos que pagan $200 el mes por una jornada de 12 horas al día, 6 o 7 días por semana. Y la gente allí aspira a tener estos trabajos. Tienen poco o nada de seguros, beneficios, vacaciones, sin normas de seguridad y sin derecho a quejarse. Por supuesto, si trabajas ahí y no te gusta siempre está la opción de renunciar, pero alguien más estará muy feliz de tomar tu puesto. Debe quedar claro que no podemos pensar en desbancarlos para iniciar una carrera hacia el abismo, trayendo de vuelta esos empleos a la industria ofreciendo salarios más bajos. Simplemente no va a suceder, ni debería. La época en que con una educación secundaria, una gran cantidad de buena voluntad, y trabajo duro podías tener un estilo de vida de clase media decente se han ido. Los puestos de trabajo que han sido subcontratados no van a volver, y punto. Incluso los puestos de trabajo en el extranjero están amenazados por los rápidos avances en la automatización y la robótica. Mientras más empresas automaticen debido a la necesidad de aumentar su productividad, se perderán más puestos de trabajo, para siempre.

El futuro del trabajo y de la innovación no está en el pasado que conocemos, sino en ese territorio desconocido del futuro que aún está por venir. Campos nuevos e interesantes están

surgiendo cada día. Biología sintética, neurocomputación, impresión 3D, elaboración de contornos, la ingeniería molecular, la bioinformática, la extensión de la vida, la robótica, la computación cuántica, la inteligencia artificial, el aprendizaje automático, estas nuevas fronteras se están desarrollando rápidamente y son solo el comienzo de una nueva e increíble era para nuestra especie que provocará la mayor transformación de la historia. Una transformación que hará que la revolución industrial se vea como un evento de menor importancia. Esta nueva era va a crear nuevas oportunidades, nuevas fronteras para la investigación e innovación que no podemos ni siquiera comenzar a comprender ahora. No tengo ninguna duda sobre eso.

El problema es el siguiente: ¿seremos capaces de seguir el ritmo de estos cambios rápidos y educar a los millones de trabajadores sin educación formal para este nuevo tipo de puestos de trabajo? Creo que la respuesta es un enorme y ruidoso NO.

Hay millones de trabajadores con una educación secundaria como máximo, y algunas veces ni siquiera eso, que tienen más de 40 años y que solo saben cómo hacer trabajos manuales o trabajos fáciles de automatizar. Cualquier trabajo que podamos inventar solo ocupará a una fracción de estas personas, en el mejor de los casos. Y estos trabajos requerirán de mentes altamente receptivas, flexibles, con profundo conocimiento de materias altamente sofisticadas relacionadas en su mayoría con los campos de la biología, la química, la ciencia informática y la ingeniería. Puede tomar entre 5 y 10 años educar a una mente joven en estos campos, y estamos hablando de una mente que no solo desea aprender, sino que siente entusiasmo por la experiencia del aprendizaje. ¿Cuántos de los millones de personas desempleadas de mediana edad tienen la voluntad de reinventarse para empezar de nuevo? ¿A cuántos de estos es capaz de acoger el sistema educativo? ¿A qué precio? Incluso si asumimos que la mayoría de ellos encuentre la motivación intrínseca ¿Cuántos disponen del tiempo y del dinero necesario para actualizar sus conocimientos y habilidades? La mayoría de países a duras penas logra educar a sus niños, y en la mayoría de los casos con resultados desastrosos. Me cuesta mucho creer que el gobierno encontrará mágicamente una forma de lograr educación gratuita de nivel universitario para todos y todas, incluyendo a los millones de nuevos estudiantes que de pronto deberán volver a la escuela a la edad de 50.

La idea de que la sociedad puede mantener el número de puestos de trabajo, dada la expansión exponencial de la tecnología, el aumento de la automatización y el desarrollo generalizado de la fabricación casera personalizada barata, es simplemente poco realista. He leído varios libros, visto cientos de debates y entrevistas sobre este tema, y hasta ahora no he escuchado un solo argumento para apoyar la idea de que podemos hacer que esto funcione, ni cómo podemos hacerlo.

Las maravillas tecnológicas como Watson ahora están empezando a hacer que los más grandes escépticos empiecen a dudar.

Los viejos empleos no volverán. Los nuevos trabajos serán altamente sofisticados, desafiantes técnica y creativamente, y solo un puñado de gente será necesario. La pregunta es simple: ¿qué harán los trabajadores no calificados de hoy? Hasta ahora, nadie ha sido capaz de contestar esa pregunta. La razón para esto, creo, se debe a que no existe tal respuesta. No en este sistema, no en la forma en que está diseñado para funcionar.

Pienso que si queremos resolver el problema más desafiante de nuestro tiempo, debemos repensar nuestra estructura socioeconómica entera. Repensar nuestras vidas, nuestros roles, nuestros propósitos, nuestras prioridades y motivaciones. Es tiempo de un cambio de paradigma, uno que revolucionará radicalmente a nuestro sistema social. En este universo, el cambio es la única constante. Aprende a amarlo, abrázalo y triunfarás. Equivócate al predecirlo, resístete, y serás arrastrado por el torrente de cambio que está a punto de aplastar a nuestra civilización tal y como la conocemos.

En este punto, podrías estarte preguntando ¿No podría pasar que estos trabajos técnicamente desafiantes y altamente sofisticados sean también algún día automatizados? Teniendo en cuenta lo

que hemos aprendido acerca de la expansión exponencial de las tecnologías, la respuesta lógica sería: sí, la mayoría de ellos. Seguramente vamos a crear nuevos campos de investigación, y en consecuencia aparecerán nuevos puestos de trabajo. Pero estos nuevos puestos de trabajo serán aún más complicados y el porcentaje de la población apta para ellos será cada vez más estrecho, dado que la capacidad de autoinnovación de la tecnología es mayor y más rápida que nuestra capacidad de mantenernos a la par con ella. Es como un perro persiguiendo su cola, el número total de puestos de trabajo requeridos por la industria se reducirá gradualmente con el tiempo, y cada vez que vamos a tener que reinventarnos, encontrando nuevos empleos para aquellos desplazados por la automatización.

Esto se vuelve muy desgastante después de un tiempo. Es un juego que no puedes ganar. Es injusto, y no hay salida. Uno se empieza a preguntar si esta es la única manera, o si tal vez existe otra solución. En la próxima parte, exploraremos muchos candidatos para resolver este problema de suma importancia. Aún no sabemos cual será el correcto. Tal vez ninguno, tal vez sea una combinación de todos ellos. Nadie sabe a ciencia cierta.

Lo que sabemos es que vamos a tratar de encontrar las mejores soluciones, utilizando la razón y la imaginación. Podríamos no tener éxito, incluso podemos fallar miserablemente en el proceso. Pero también podríamos prevalecer frente a cualquier obstáculo con valor y fuerza, mirando hacia el futuro, avanzando y evolucionando, y creo que solo podemos lograrlo si compartimos un objetivo común.

Parafraseando a Martin Luther King Jr. y a Carl Sagan:

> *«Somos un planeta, tenemos que aprender a vivir juntos como una familia o moriremos solos como tontos».*

Parte II. Trabajo y felicidad

Capítulo 10. Identidad laboral

Alguna vez has notado que cuando le dices a alguien «Hola ¿Cómo te llamas? ¿Qué haces?», usualmente responden con algo que va más o menos así «Hola, mi nombre es Roberto y soy contable», o «Soy un ingeniero eléctrico», un profesor, un fontanero, un gerente de ventas, un agente de seguros. Ojo que no preguntaste «¿Cuál es tu trabajo?». Preguntaste «¿Qué haces?». La gente asume que ese es el diminutivo para «¿Qué haces para ganarte la vida?», lo que es algo aún más revelador. Cuando se nos pregunta quiénes somos, y qué hacemos, inmediatamente identificamos eso con nuestro trabajo, porque eso es justamente lo que pensamos que quieren decir. Lo que hacemos es lo que somos, y en su mayor parte, lo que hacemos es trabajo. ¿Qué más podríamos hacer? Después de todo, vivimos en una sociedad que está basada en el intercambio de trabajo por ingresos, y los ingresos determinan nuestra calidad de vida.

Desde que era un niño he estado trabajando para pagar por aquello que quería. Al comienzo, cuando era muy pequeño, eso no significaba nada más que ayudar en casa, limpiar la entrada y lavar los platos. Eran cosas pequeñas, pero contaban. Mis padres infundieron en mí la sensación de que las cosas no se deben tomar por sentado, y que, aunque me proporcionaran algunas cosas, si quería algo extra debía ser responsable y *ganármelo*. Este sentimiento me ha acompañado mi vida entera, y al día de hoy todavía creo que mis padres me enseñaron una lección muy importante: que debo valorar el esfuerzo de la gente, su trabajo, y que si quiero algo debo subirme las mangas y empezar a trabajar. No quejarme, no pedirlo, sino ganarlo.

A medida que fui creciendo empecé a hacer ciertos trabajos más complejos, que iban desde pulir materiales industriales hasta cosas como la agricultura, pero tuve la suerte de hacer uso de mi temprana pasión por la informática. Así que me dediqué a arreglar las computadoras de la gente, y luego a gestionar redes de pequeñas empresas y a construir sitios web. Tenía 15 años.

Cuando cumplí 16 ya no dependía del apoyo financiero de mis padres. Gané una beca para el Colegio del Mundo Unido del Adriático, y me mudé de casa. Desde entonces, siempre he sido independiente, lo que es bastante extraño para un italiano (la mayoría de ellos vive con sus padres hasta los 30 años). Ahora tengo un Bachillerato en Ciencias, me gradúe de mi Programa de Estudios en la NASA en la Singularity University, inicié una compañía y tengo muchos años de experiencia laboral, tanto en el mercado nacional como en el internacional. Recuerdo que cuando tenía 22 años, mi jefe me confió la representación de la empresa en el extranjero. Simplemente llegó un día y me dijo «Hey Fede, necesito que hables del nuevo software. Aquí está el pasaje de avión y esta es la dirección. Ya me voy, nos vemos en Londres en unos pocos días». Se trataba de nuestro mayor cliente, así como de una de las corporaciones multinacionales más grandes del mundo, así que estaba bastante sorprendido de que mi jefe tuviera tanta confianza en mis capacidades, a pesar de ser tan joven. En ese tiempo trabajaba como administrador y gerente de informática. Luego me mudé a otra compañía y llegué para crear la web y los medios de comunicación del departamento, lo que condujo a la creación de un equipo que efectivamente triplicó el tamaño de la empresa en poco más de dos años. Esto permitió la transformación de una pequeña empresa de producción de vídeo en una empresa mucho más completa de multimedia, comunicación y web, capaz de competir en el mercado internacional con empresas de varios millones de dólares, mucho más grande que ella misma.

Mi razón para escribir esto no es el tratar de impresionarte. Nada de eso. De hecho, mi hoja de vida es bastante ordinaria (insignificante en comparación con muchos empresarios jóvenes que han fundado empresas de miles de millones de dólares a los veinte años). Sólo quiero dar un poco de perspectiva antes de elaborar sobre los próximos puntos. Yo no quiero que creas que estas ideas provienen de alguien que nunca ha trabajado en su vida, y por lo tanto no podría apreciar el valor del trabajo.

10.1 Ética laboral, utilidad laboral

Pienso que tener una ética laboral es muy valioso. Y es precisamente por esta razón que pienso que el trabajo en nuestros días está perdiendo su significado. «Trabaja duro y serás recompensado». Eso es lo que dice la gente, y usualmente estoy de acuerdo. Pero algo falta en esta ecuación. Valoramos al trabajo per se, y pensamos que la gente debe trabajar, pero ¿hemos cuestionado alguna vez su *utilidad*? Pregúntate ¿Cuál es el valor del trabajo que estás haciendo? ¿Ayuda a otras personas? ¿Te hace más feliz? ¿Contribuye a mejorar nuestra sociedad en términos de cultura, salud, eficiencia, empatía, compasión, creatividad y habitabilidad? Si trabajo por el simple hecho de hacerlo, entonces no soy más que un mero instrumento. Una marioneta. Un robot que sigue órdenes ciegamente.

Permíteme dar un ejemplo práctico. Soy una mujer de mediana edad que trabaja en una fábrica de armas. Fabrico bombas de dispersión. Estas bombas no se usan para luchar contra terroristas o para detener ejércitos. Están diseñadas para desfigurar horriblemente y para mutilar a cualquiera que sea lo suficientemente desafortunado para tropezar con ellas[124]. Muchas de sus víctimas son niños inofensivos, quienes en un momento se encuentran jugando en el campo con sus amigos y al momento siguiente pierden una pierna. Lo sé. Pero todavía me encuentro realizando mi trabajo ¿Estoy haciendo un buen trabajo?, ¿estoy haciendo un trabajo útil?, ¿piensas que soy mala?, y si te dijera que tengo dos hijos, y el más joven está enfermo, pero el gobierno no ayuda lo suficiente. No pude permitirme el lujo de pagar por sus medicamentos, así que busqué por todas partes un trabajo, pero todo lo que pude encontrar fueron algunos puestos de trabajo a tiempo parcial y no estaba ganando suficiente dinero para pagar las astronómicas cuentas médicas. Así que decidí venir aquí. Es un trabajo horrible, lo sé. No me gusta este trabajo, y me odio por lo que estoy haciendo, pero pagan bien y mis hijos pueden vivir. No veo ninguna otra opción ¿todavía crees que soy mala?

Tomé un caso extremo para ilustrar el punto, pero hay incontables ejemplos que son más sutiles y aún así mucho más insidiosos. Supongamos que soy un abogado. Me gustaría trabajar en casos de abuso infantil, derechos laborales, acciones colectivas contra las grandes industrias que contaminan el medio ambiente y asesinan a miles de personas, cosas que podrían ayudar a aliviar los dolores y sufrimientos de muchas personas, pero trabajar en esos casos no paga ni de cerca lo mismo, así que decido empezar a trabajar para las corporaciones multinacionales. Me convierto en un *troll* de patentes, acoso a pequeñas empresas que tratan de democratizar el acceso a medicamentos baratos. Casos como este no son la excepción, son la norma.

La idea de que si trabajas duro y haces lo mejor posible, algún día tendrás éxito, es un concepto de la ética del trabajo convincente y algo romántica. Desafortunadamente, en la mayoría de casos, no es más que una ilusión.

Solía ser distinto y algunas veces puedes encontrar excepciones inspiradoras. Pero estos ejemplos virtuosos son algo cada vez más fuera de lo común. En mi vida he viajado por más de 30 países. Durante mis viajes, me gusta parar y conocer a las personas que viven en la calle, en lugar de pasar de largo. He conversado con ellos, escuchado sus historias, compartido su alimento y algunas veces incluso dormido a su lado, en la acera o al frente de una estación de tren. Las personas sin hogar, los mendigos, los ladrones, los borrachos, los delincuentes. Todos ellos son síntomas de un sistema que no logró darles una oportunidad justa. La idea de que estas personas simplemente no se esfuerzan lo suficiente es un insulto, por decir lo menos.

Si bien no los excuso, ni justifico actividades delictivas o actos de violencia, creo que no reconocer que las personas se ven obligadas a tomar medidas drásticas por las circunstancias en que viven es intelectualmente deshonesto, y también muestra una falta total de empatía. Asumamos por un momento la idea de que estas personas eran vagos y ladrones, para empezar, y que merecen el lugar en que se encuentran. Si ese es el caso ¿por qué hay una distribución tan desigual de vagos y delincuentes a través de las naciones? ¡E incluso dentro de las naciones! ¿Por qué existe una

distribución desigual en las distintas regiones, pueblos y barrios? ¿Por qué es que cada estudio cuidadosamente realizado muestra una correlación positiva entre la falta de acceso a la educación y justicia económica y un aumento de las conductas violentas? ¿Por qué estas retroacciones negativas se pueden ver más pronunciadas tanto en los países pobres, así como en los ricos pero muy desiguales?

Durante mis viajes y estudios, tuve la suerte de conocer a gente de literalmente medio mundo (cerca de 100 países), de estar expuesto a sus culturas, y he aprendido mucho de sus historias. La película que muestran es más o menos la misma que he descrito anteriormente. Podría haber una fotografía y escenas un poco distintas, pero el guión es muy similar.

Recientemente me encontraba en una cafetería y me tropecé con un hombre negro que estaba tratando de venderme cosas baratas e inútiles, quería ganar suficiente dinero para salir adelante. Le compré un par de cigarrillos (a pesar de que no fumo), le ofrecí un café y tuve una charla con él. Antes de sentarse en la mesa él parecía una persona poco educada, sin aspiraciones ni interés en lograr tener una vida que valga la pena, pero tan pronto como nos sentamos y lo traté como a una persona, como a un ser humano, como un igual –sucedió algo muy interesante. Él dejó de actuar. De repente, el hombre que estaba teniendo dificultades para articular unas cuantas palabras segundos antes, empezó a hablar con fluidez en tres idiomas. Me dijo que vino a Italia como inmigrante ilegal desde Nigeria, donde estudió en la universidad y se graduó como economista, no pudo encontrar trabajo en su país. Nigeria es muy conocido por ser uno de los estados más corruptos en el mundo[125], donde incluso los porteros sobornan a los oficiales para poder conseguir un empleo. El proceso de integración a través de mecanismos legales en Italia era casi imposible e inaccesible debido a su alto costo. Llegó al país después de semanas de un viaje peligroso a través de África, sólo para llegar a la costa del mar Mediterráneo, se embarcó en un viaje prácticamente suicida en un bote inflable, durante el cual la mitad de los pasajeros murieron. Desde entonces, ha estado tratando de encontrar un puesto de trabajo sin éxito. El racismo, el miedo y la duda ante lo desconocido todavía son muy comunes, incluso aquí en Europa. Eventualmente aprendió como ganar lo suficiente para él y para su familia en África, pidiendo dinero en las calles y vendiendo artículos baratos que nadie necesita. Trató de conseguir un buen trabajo, nadie lo contrataba porque no tiene papeles (y porque la mayoría de la gente aquí es racista), y no tenía manera de conseguir sus documentos, a menos que obtuviera un trabajo. Ahora déjame preguntarte esto. ¿Qué opción tenía exactamente?, ¿cómo es esto una ética de trabajo justa? Historias como estas distan mucho de ser casos aislados, más bien se están convirtiendo en la norma. Algunos la tienen peor que él y recurren a la delincuencia organizada, ya que se ven obligados a este comportamiento por la insuficiencia de los sistemas económicos para cuidar de sus ciudadanos a través de las fronteras.

Incluso ciudadanos ordinarios, que simplemente nacieron en familias pobres, no la pasan mucho mejor. Las estadísticas también confirman este escenario: la movilidad social ha estado declinando significativamente durante los últimos años en la mayoría de países, particularmente en el mundo industrializado. El Reino Unido y Estados Unidos tienen, de hecho, la movilidad más baja de entre los países miembros de la OCDE, como lo confirman los estudios de la Escuela de Economía de Londres[126] y del Journal of Social Science and Medicine[127]. Los ricos seguirán siendo ricos y los pobres se quedarán pobres, no importa lo mucho que lo intenten.

Capítulo 11. En búsqueda de la felicidad

Fue a finales del siglo XVII, cuando Richard Cumberland y John Locke estaban promoviendo la idea de que el bienestar de nuestros semejantes es esencial para la «búsqueda de nuestra propia felicidad»[128], y que «la más alta perfección de la naturaleza intelectual se encuentra en una búsqueda cuidadosa y constante de la verdadera y sólida felicidad[129]». Era una idea tan sólida que se integró en la Declaración de Independencia de los Estados Unidos y es considerada por algunos como parte de una de las frases mejor elaboradas y más influyentes en la historia del idioma inglés[130]. *Vida, Libertad y Búsqueda de la Felicidad* están listados entre los derechos inalienables de todos los pueblos, y dichas ideas trascienden la sociedad estadounidense. Pero los derechos no son derechos cuando no todos tienen la misma oportunidad de ejercerlos. En ese caso, ya no son derechos, son privilegios y los privilegios se pueden comprar y vender, como cualquier otra cosa. Así que, olvídate de lo que yo piense, olvídate de lo que tú piensas y simplemente miremos los hechos.

Como hemos visto, existe una sólida investigación mostrando que las desigualdades sociales y económicas son estructurales. Eso significa que si naces pobre, es probable que sigas siendo pobre, incluso si trabajas muy duro 12 horas al día. De forma similar, si naces rico, te quedarás rico. La exaltación de casos esporádicos de mendigos que se vuelven millonarios, promovida por los medios, es una estafa enferma e injusta, un cuento de hadas para los crédulos, un juego cruel que refuerza el *status quo*, dejando que los pobres luchen unos contra otros por las sobras, mientras que los más ricos pueden disfrutar de la copiosa comida.

Claro, si eres muy inteligente, muy bueno en el marketing directo, y construyes conexiones sociales fuertes, podrías terminar haciendo un montón de dinero. Pero por cada persona que lo hace, mil fallan. Simplemente esta es la naturaleza del sistema.

Veamos un ejemplo. Camden, Nueva Jersey, es una pequeña ciudad de poco más de 70 mil habitantes. Es, por habitante, la ciudad más pobre de los EE.UU., también es la más peligrosa. En 2008, Camden tuvo la tasa de delincuencia más alta de los EE.UU. con 2333 crímenes violentos por cada 100.000 habitantes, mientras que el promedio nacional fue de 455 por cada 100.000. El desempleo real de la ciudad es difícil de determinar, pero es probable que se encuentre alrededor de 30 – 40%. El 70% de los chicos de secundaria desertan y solo el 13% de los estudiantes logran aprobar los exámenes estatales de aptitud en matemática. En los próximos años esperamos ver recortes presupuestarios draconianos y despidos de casi la mitad de la fuerza policial. El reportero Chris Hedges escribe[131]:

> «Camden es donde aquellos descartados como desechos humanos se vierten junto con la basura física de la América posindustrial. Una planta de tratamiento de aguas residuales en expansión en cuarenta acres de tierra frente al río procesa 58 millones de galones de aguas residuales por día para el Condado de Camden. El hedor de las aguas residuales persiste en las calles. Hay una enorme planta de quema de basura que libera nubes nocivas, una prisión, una planta de cemento enorme y montañas de chatarra alimentando a una trituradora gigante. La ciudad está llena de cicatrices, con varios miles de casas abandonadas en hilera, decadentes, los restos óseos de las fábricas de ladrillo sin ventanas y gasolineras evisceradas; terrenos baldíos llenos de maleza, basura y neumáticos viejos, abandonados, cementerios llenos de hierba mala, y fachadas de tiendas tapiadas. La corrupción es rampante, con tres alcaldes enviados a prisión en poco más de dos décadas. Cinco policías, dos de los cuales están en libertad bajo fianza y tres de los cuales se han declarado culpables, han sido acusados de plantar evidencia, de hacer falsos arrestos y de intercambiar drogas con prostitutas a cambio de información».

¿Cómo podría la gente de Camden buscar su felicidad?, ¿qué libertad tienen? Ellos solo tienen tres libertades: la libertad de convertirse en criminales, la libertad de ser víctimas de los criminales, y la libertad de dejar la ciudad. Ahora, imagina una región entera como Camden, o incluso toda una nación. Lo que la gente puede hacer es muy poco cuando se enfrenta a tales adversidades, especialmente porque no saben de nada mejor, no tienen la oportunidad de recibir una buena educación, así que responden con lo que saben: varias formas de tribalismo (pandillas, prostitución, drogas, delitos menores). ¿Es su culpa?, difícilmente. Fueron estafados, privados de su dignidad, y despojados de su oportunidad de buscar la felicidad. Sus débiles y airadas voces siguen siendo ignoradas, con sus manos empapadas con la sangre de las oportunidades perdidas.

Martin Luther King Jr. dijo que «es muy posible que tengamos que arrepentirnos en esta generación, no solo por las palabras mordaces y las acciones violentas de la gente mala, sino por los pasmosos silencios y la indiferencia de la gente buena que se sienta y dice: "Esperemos a que sea el momento"»[132]. Ha pasado una generación y todavía estamos sentados. Nuestra tecnología nos podría permitir llevar a cabo la mayor transformación de la historia, donde 7 mil millones de personas tengamos la misma oportunidad de perseguir nuestra felicidad, justamente. Pero estamos sentados, viendo American Idol[133], matándonos los unos a los otros en el centro comercial en el Viernes Negro para conseguir cosas que vamos a tirar en una semana[134].

Uno de los problemas es que todavía creemos en el mito de la ética del trabajo, la cual pudo haber sido válida durante un siglo, cuando la economía se basaba en bienes reales, cuando los poderes corporativos e instituciones financieras no estaban dirigiendo el juego. Pero hoy en día no es más que un velo de ilusión, un audio de una línea, una herramienta de marketing para que la gente siga creyendo lo imposible, lo inalcanzable. Esta ilusión se debe principalmente a que no queremos creer lo contrario. Nos negamos a aceptar la idea de que no podemos mejorar nuestra situación, y eso se debe a que aspiramos a ser como «ellos». Queremos ser parte de «el club». De hecho, ese es el principal valor con el que hemos sido adoctrinados desde nuestro nacimiento, en casi todas partes, a través de todas las fronteras, las culturas, en todas las religiones, y todos los idiomas. El valor universal que está inexorablemente arraigado en nuestra mente es llegar a ser exitoso. Y por éxito que queremos decir, por supuesto, estar bien situados en el ámbito financiero y social. Y si llegamos a ser exitosos, debe ser porque nos lo hemos merecido. Mientras más efectivamente trabajemos, más ricos seremos.

Indudablemente hay un grupo de personas que pertenecen a esta categoría, genios de negocios, inventores e innovadores, a quienes tenemos en alta estima y queremos emular. Estas son las mentes brillantes que han provocado un cambio disruptivo, ya sea en el diseño, la tecnología, los negocios, las artes, la política o la sociedad. Pero también hay otro de un grupo de personas que no lograron llegar a su posición y podría ser mucho mayor de lo que tú imaginas.

Si trabajo duro significa que todos podemos ser ricos, entonces tendríamos una gran cantidad de mujeres africanas millonarias. Esta es la opinión del autor George Monbiot[135]:

> «Las afirmaciones de que los ultraricos en el 1% de arriba llegaron ahí por sí mismos –que poseen una inteligencia, impulso o creatividad única– son ejemplos de la falacia de auto-atribución. Esto significa darte crédito por aquello de lo que no has sido responsable. Muchos de los que hoy son ricos, llegaron allí porque fueron capaces de captar ciertos trabajos. Esta captura se debe menos al talento y la inteligencia y más a la combinación de la explotación despiadada de los demás y a nacimientos accidentales, ya que estos puestos de trabajo son tomados de manera desproporcionada por las personas nacidas en ciertos lugares y en ciertas clases».

El psicólogo y premio Nobel de Economía Daniel Kahneman descubrió que el éxito aparente de

los ultra-ricos es solo una ilusión cognitiva. Él analizó los resultados obtenidos por 25 asesores corporativos a través de ocho años y encontró que *la consistencia de su rendimiento era cero*. «Los resultados se parecían a lo que se puede esperar de un concurso de lanzar dados, no un juego de destreza». Aquellos que recibieron los bonos más grandes simplemente tuvieron suerte. Estos no son resultados aislados, ya que han sido ampliamente replicados. Han demostrado que los comerciantes y administradores de fondos en todo Wall Street reciben su remuneración masiva por desempeñarse no mejor que un chimpancé lanzando una moneda. Cuando Kahneman trató de señalar esto, lo callaron. «La ilusión de tener habilidad… está profundamente arraigada en su cultura»[136].

Pero no termina ahí. En un estudio publicado por la revista científica «Psicología, Crimen y Ley», Belinda Board y Katarina Fritzon evaluaron a 39 altos directivos y gerentes generales de las principales empresas británicas. El hospital de especialidades Broadmoor es un lugar donde las personas que han sido condenadas por delitos graves son encarcelados. Board y Fritzon evaluaron tanto a pacientes como a los jefes buscando algunos indicadores de psicopatía. Los resultados fueron sorprendentes. *Las puntuaciones de los directivos y jefes igualaron o excedieron a las puntuaciones de aquellos pacientes que fueron diagnosticados con trastornos de personalidad psicopática*. Resulta ser que estos perfiles psicopáticos se asemejan mucho a las características que buscan las compañías, una gran destreza para adular y manipular a personas influyentes, egocentrismo, un fuerte sentido de autoridad y disposición para explotar a los demás. Por último, tal vez el hecho más revelador es que la falta de empatía y conciencia son deseables, ya que podrían dificultar su carrera, por lo que la falta de ellas incluso puede ayudar a subir la escalera del éxito[137].

Paul Babiak y Robert Hare señalan en su libro *Snakes in suits* [Serpientes con traje] que las viejas burocracias corporativas han sido reemplazadas por estructuras flexibles en continuo cambio. Los jugadores del equipo son considerados menos valiosos que quienes asumen riesgos competitivos, y es más probable que los rasgos psicopáticos sean seleccionados y recompensados. La conclusión parece bastante oscura y desalentadora. Si tienes tendencias psicópatas y naces en una familia pobre, es probable que vayas a la cárcel. *Si tienes tendencias psicopáticas y naces en una familia rica, es probable que vayas a la escuela de negocios*. Esto no significa que todos los ejecutivos sean psicópatas –algunos de ellos son personas muy decentes– pero parece claro que durante las últimas décadas *la economía ha estado recompensando las habilidades equivocadas*.

El mundo ha cambiado mucho en los últimos 50 años. Solíamos trabajar para lograr lo que necesitáramos para vivir mejor, pero ya no hacemos eso. Solíamos reflexionar acerca de lo que estábamos haciendo, ahora en su mayoría seguimos órdenes, incluso si no tienen sentido. Hoy en día, la mayoría de la economía es una «economía fantasma» de transacciones financieras, esquemas de maximización de ganancias y algoritmos informáticos, con poca consideración a sus consecuencias. Hoy, un pequeño grupo de 147 megacorporaciones transnacionales forman una estructura de nudo de corbata gigante, una superentidad económica que controla el 40% de todo el mundo[138].

¿En qué nos hemos convertido?

Capítulo 12. El escorpión y la rana

Un día, un escorpión miró a su alrededor en la montaña donde vivía y decidió que quería un cambio. Así que se embarcó en un viaje a través de los bosques y colinas. Pasó por encima de rocas y viñedos y siguió su camino hasta llegar a un río.

El río era ancho y rápido, y el escorpión se detuvo a examinar la situación. No podía ver ninguna manera de atravesarlo. Así que corrió río arriba y luego revisó río abajo, todo el tiempo pensando que posiblemente tendría que dar vuelta y regresar.

De pronto, vio una rana sentada en los juncos de la orilla opuesta. Decidió pedir a la rana ayuda para cruzar.

«¡Hola Sra. Rana!» llamó el escorpión a través del agua, «¿Sería tan amable de darme un paseo en su espalda a través del río?».

«¡Pues bien, señor Escorpión! ¿Cómo sé que si trato de ayudarle, no va a intentar matarme?» preguntó la rana vacilante.

«Porque…» contestó el escorpión, «Si trato de matarla, entonces yo moriría también ¡Puesto que no sé nadar!».

Ahora bien, esto parecía tener sentido para la rana. Pero, ella preguntó. «¿Y qué tal cuando me acerque a la orilla? ¡Usted todavía podría tratar de matarme y volver a tierra!».

«Es verdad,» acordó el escorpión, «¡Pero entonces no podría llegar al otro lado del río!».

«Muy bien… ¿Cómo sé que no va a esperar hasta que lleguemos al otro lado para *entonces* matarme?», dijo la rana.

«Ahh…» canturreó el escorpión, «Porque mire, una vez que me haya llevado al otro lado de este río, estaré muy agradecido por su ayuda, y no sería muy justo recompensarla con la muerte después de eso ¿verdad?».

Así que la rana acordó llevar al escorpión a través del río. Nadó hacia la orilla y se acomodó cerca del barro para recoger a su pasajero. El escorpión se arrastró sobre el lomo de la rana, sus garras afiladas cosquillearon la delicada piel del anfibio y finalmente la rana se deslizó hacia el río. El agua turbia se arremolinaba a su alrededor, pero la rana se quedó cerca de la superficie para que el escorpión no se ahogara. Pateó con fuerza a través de la primera mitad del torrente, sus aletas remaban frenéticamente contra la corriente.

A mitad de camino, la rana de repente sintió la picadura del alacrán penetrando por detrás, y con el rabillo del ojo divisó al escorpión removiendo el aguijón de su espalda. Un entumecimiento mortal comenzó a introducirse en sus extremidades.

«¡Tonto!» croó la rana, «¡Ahora ambos vamos a morir! ¿Por qué demonios hiciste eso?».

El escorpión hizo un gesto de desdén y sacudió sus patas mientras la rana se hundía.

«No puedo evitarlo. Es mi naturaleza».

Esta es una historia a menuda relatada en clases de psicología para recalcar que entender la naturaleza inmutable de algo es vital. No tiene sentido intelectualizar, poner excusas y desarrollar un análisis competente, algunas veces algo simplemente es lo que es. La humanidad necesita reconocer la naturaleza intrínseca del capitalismo. Es una fuerza sin restricciones que pone al valor del dinero, de las ganancias y a su objetivo final del crecimiento por encima de la vida misma. Hay demasiados ejemplos e historias de la realidad que lo demuestran una y otra vez, seríamos tontos al ignorar esta fuerza. A menos que tomemos medidas para moderar el actual sistema capitalista, solo quedarán unos pocos desafortunados sentados en una pila de oro enorme asentada sobre los vestigios humeantes del planeta[139].

Finalicé el capítulo precedente preguntando «¿En qué nos hemos convertido?». Pero una mejor pregunta sería «¿Cómo hemos permitido que nos manipulen para poder convertirnos en esto?». El

paradigma de crecimiento se basa en la asunción de que crecimiento significa una vida mejor, por tanto la gente se debe adaptar. Trabajos. Consumo. Producción. El ciclo continúa.

Capítulo 13. Crecimiento y felicidad

«Demasiado y por mucho tiempo, parecía que habíamos cambiado la excelencia personal y los valores de la comunidad por la mera acumulación de cosas materiales […] Nuestro Producto Nacional Bruto cuenta la contaminación del aire, la publicidad de los cigarrillos, y las ambulancias que borran la carnicería de nuestras carreteras. Cuenta la destrucción de los secuoya y la pérdida de nuestras maravillas naturales en esta expansión caótica. Cuenta el napalm y las ojivas nucleares. Cuenta los coches blindados de la policía para luchar contra los disturbios en nuestras ciudades. Cuenta el rifle de Whitman y el cuchillo de Speck, y los programas de televisión que glorifican la violencia con el fin de vender juguetes a nuestros hijos.

A pesar de ello, el Producto Nacional Bruto no permite medir la salud de nuestros hijos, la calidad de su educación o la alegría de su juego. No incluye la belleza de nuestra poesía o la fortaleza de nuestros matrimonios, la inteligencia de nuestro debate público o la integridad de nuestros funcionarios públicos. Tampoco mide ni nuestra inteligencia ni nuestro valor, nuestra sabiduría o nuestro aprendizaje […] en definitiva mide todo, salvo lo que hace que la vida valga la pena».

18 de marzo de 1968, Robert Fitzgerald Kennedy, discurso en la Universidad de Kansas.

Los ingresos determinan nuestro estándar de vida, casi por definición, pero ¿alguna vez te detuviste por un segundo a pensar si los componentes de la economía realmente son lo más importante en nuestras vidas? Muy pocas personas cuestionan eso, prácticamente se da por sentado, por definido. Si ves las noticias, lees los diarios más importantes, y escuchas los debates políticos, sin duda parece que así fuera. Se elige a los políticos en función de cuán efectivas son sus campañas para convencer a la gente de que sus políticas crearán nuevos empleos, y por tanto harán que la economía crezca, y por alguna razón asocian esto con palabras como libertad y democracia. Las noticias repiten lo mismo.

Esto es lo que siento, lo que consigo de vivir en esta sociedad y por recibir información desde este tipo de plataformas. Ciertamente parece ser el caso, pero no me gusta hablar de lo que parece. Me gustan los hechos, los datos sólidos, las cosas que se pueden sostener con evidencia. Afortunadamente, la revolución de la información nos da la facultad de revisar los datos públicos en cuestión de segundos –sin filtros, sin censura.

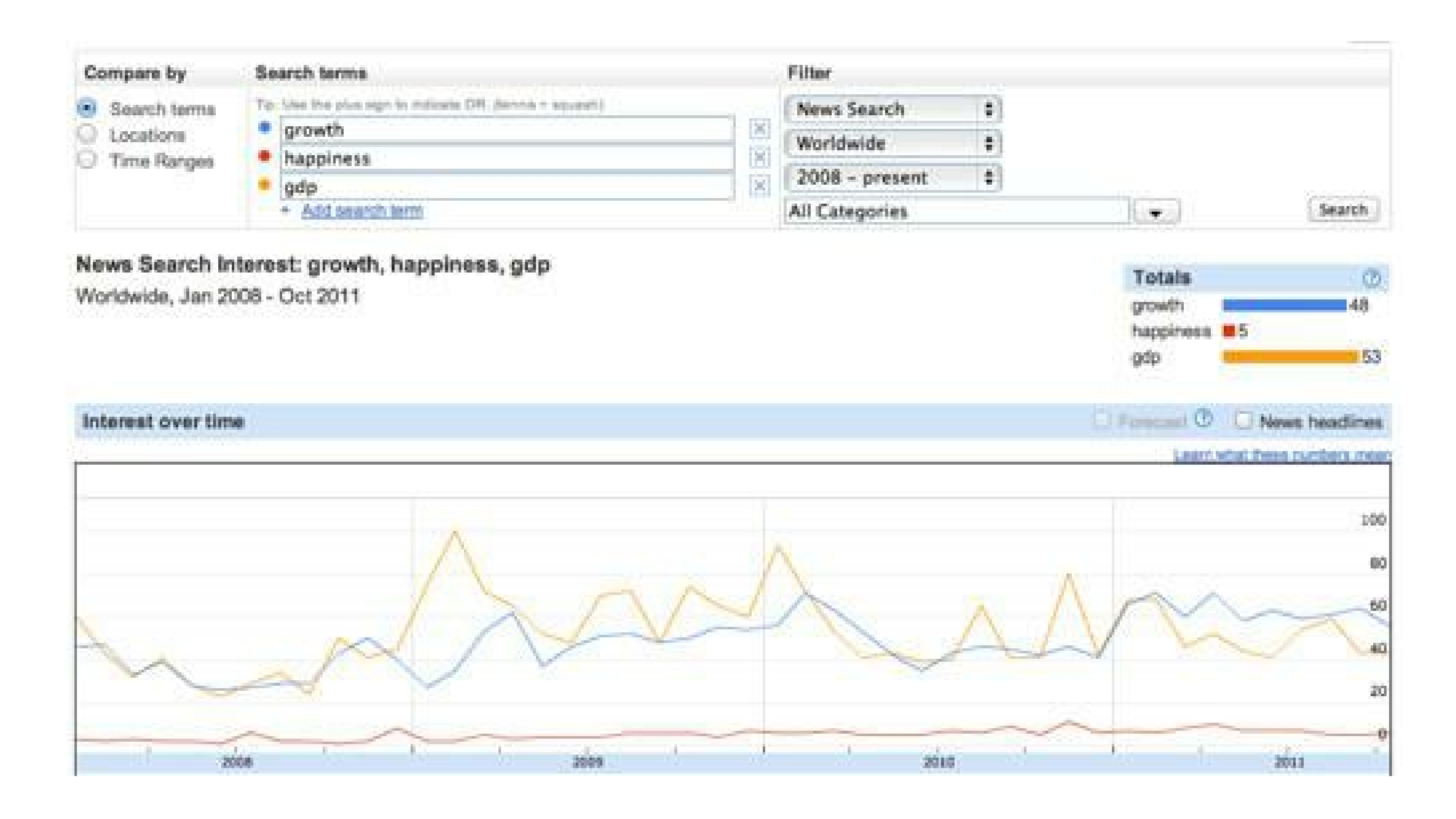


Figura 13.1: Comparación de los términos de búsqueda «economy» (economía), «happiness» (felicidad) y «GDP» (PIB) entre 2008 y 2011. Google Insights.

La figura 13.1 muestra la popularidad relativa de los términos de búsqueda en la web a través del tiempo. En esta búsqueda específica comparé la ocurrencia de los términos «crecimiento, felicidad, PIB», en todo el mundo en las historias de las noticias. Por supuesto, esto solo aplica para los diarios de habla inglesa, principalmente de Estados Unidos, India, Singapur, Australia, el Reino Unido y Canadá. Es muy notable que los términos «crecimiento» y «PIB», ambos conceptos económicos, tienen una incidencia aproximadamente diez veces mayor que «felicidad». Se podría objetar que «crecimiento» se aplica a una variedad de contextos, y que «crecimiento económico» sería un término más fiable para la comparación. Si bien esto es cierto en parte (aunque injusto, ya que contiene dos palabras, excluyendo mediante el filtro a un montón de resultados), eso no explica por qué el acrónimo PIB (Producto Interior Bruto) se las arregla para superar a ambos. ¿Realmente creemos que el PIB es *diez veces más importante que la felicidad en nuestras vidas*?

Para ser justo, lo mucho que hablamos de algo no se correlaciona directamente con la importancia que le damos a ello, pero si nos dice mucho acerca de la tendencia cultural general de una sociedad en el tiempo, de su *zeitgeist*. Las noticias están excesivamente pobladas con historias sobre el crecimiento económico como la panacea para resolver la mayoría de problemas de la gente. La ecuación que hemos llegado a creer es que *crecimiento* = *prosperidad*, y la prosperidad es buena. No solo eso, el crecimiento es la base de casi todas las economías del mundo, tanto así que usamos la palabra *recesión*, con fuertes connotaciones negativas, para denotar una desaceleración general en la actividad económica, así como una caída en el gasto de inversión, el límite de producción, los ingresos familiares, los beneficios empresariales y la inflación; mientras que la bancarrota y la tasa de desempleo aumentan.

Parece que es bastante claro cual es el *zeitgeist* de las noticias, pero ¿qué hay de las obras de literatura, libros, novelas y similares? De seguro tiene que ser diferente, las obras de autores profesionales tienen poco que ver con los insignificantes informes de prensa, ¿no?. En 2010, un grupo de investigadores tuvo la increíble idea de utilizar todo el conocimiento de la humanidad disponible y construir un corpus de textos digitalizados que contienen aproximadamente 4% de todos los libros que se han impreso; o 5,2 millones de libros. «El análisis de este corpus nos permite

investigar las tendencias culturales cuantitativamente. Nosotros revisamos el amplio terreno de la “Culturomía[*]”, centrándonos en los fenómenos lingüísticos y culturales que se reflejan en el idioma inglés entre 1800 y 2000. Mostramos cómo este enfoque puede proporcionar información acerca de campos tan diversos como la lexicografía, la evolución de la gramática, la memoria colectiva, la adopción de la tecnología, la búsqueda de la fama, la censura y la epidemiología histórica. La “Culturomía” extiende los límites de la rigurosa investigación cuantitativa hacia una amplia gama de nuevos fenómenos que abarcan las ciencias sociales y las humanidades»[140].

El visor de n-gramas de Google Labs es el primero de su tipo, capaz de cuantificar de forma rápida y precisa tendencias culturales basado en una cantidad masiva de datos. Usando esta herramienta, podemos revisar cómo nuestra cultura se ha desarrollado en el tiempo en lo que respecta a sus áreas de interés.

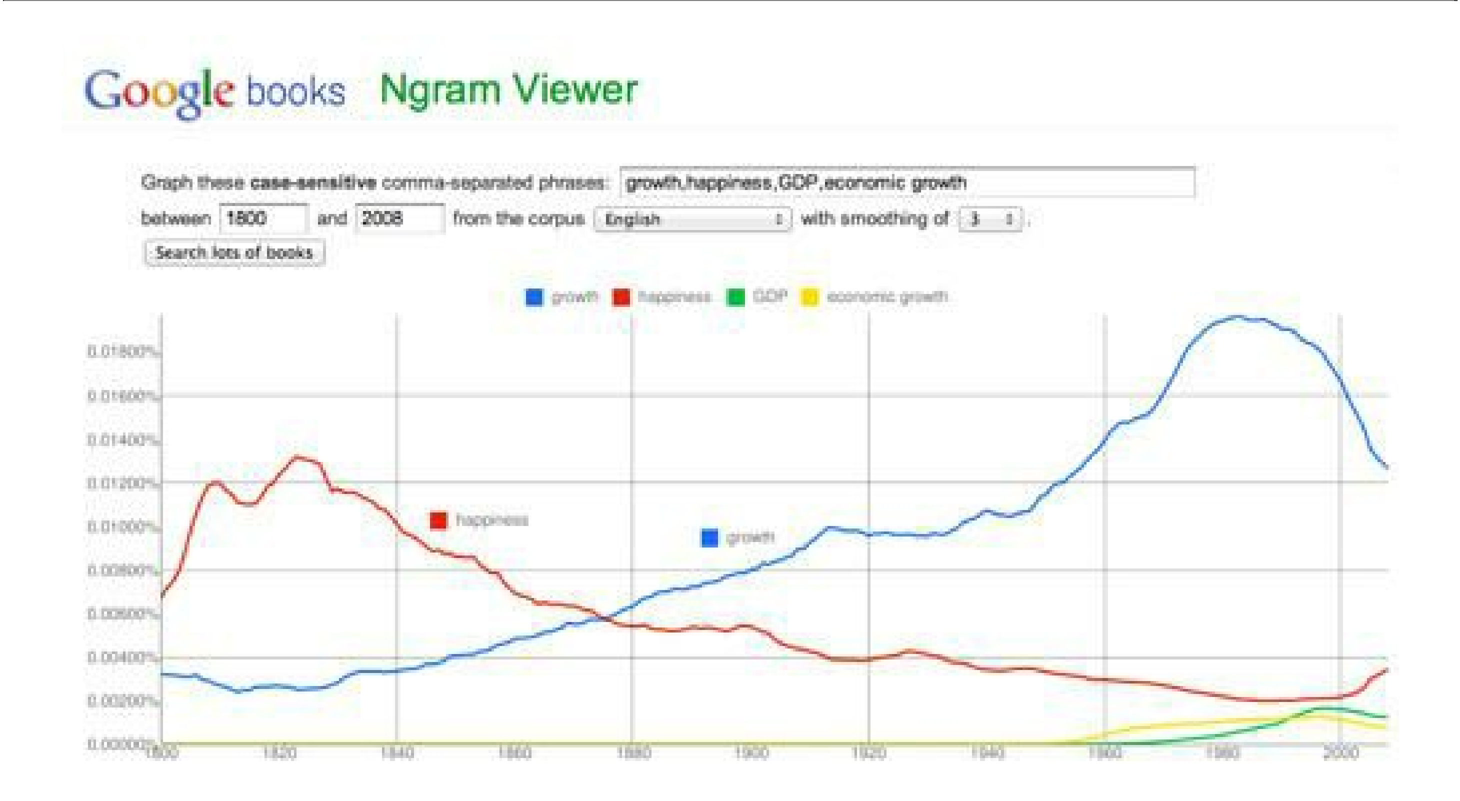


Figura 13.2: Comparación de «happiness» (felicidad) y «growth» (crecimiento) a través del tiempo con n-gramas. Cortesía de Google.

Podemos ver en la figura 13.2 como «felicidad» y «crecimiento», entre 1800 y 2008 tienen una correlación negativa: conforme «crecimiento» aumenta, «felicidad» disminuye. Alrededor de 1830, los autores empezaron a hablar más sobre crecimiento que sobre felicidad. De nuevo, para ser honestos, la correlación no implica causalidad, y el mero hecho de escribir acerca de algo no te dice la historia completa. Estos datos solo muestran las ocurrencias de estas palabras en los libros, no en su contexto, ni su significado. Los autores podrían muy bien haber estado hablando de la «pérdida de la felicidad», o algo aún más sutil. Pero sí muestra que el interés por el crecimiento ha sido, también, cada vez mayor, mientras que a los escritores les ha importado cada vez menos hablar acerca de ser feliz.

Algo muy interesante ocurre en los últimos 50 años, vamos a acercarnos para ver mejor.

Figura 13.3: PIB, crecimiento económico y felicidad, de 1940 a 2008. Cortesía de Google.

La figura 13.3 muestra como la correlación es más fuerte aún. Tomé el término específico «crecimiento económico», para descartar posibles alteraciones en el contexto. «Felicidad» disminuye de 1950 a 1995, mientras que «crecimiento económico» y «PIB» aumentan. Después, observamos el efecto contrario: tanto «PIB» como «crecimiento económico» caen, mientras que felicidad aumenta considerablemente. Una vez más, la correlación no implica causalidad, pero sin duda lo que muestra esta información es notable.

Por más de medio siglo, nuestra cultura ha sido influenciada con la idea de que la búsqueda del crecimiento, del trabajo y la expansión económica deben estar entre nuestras principales metas en la vida, sino ser las principales, pero esta suposición está siendo cuestionada y está comenzando a desmoronarse lentamente. Incluso el libro que estás leyendo en este momento no salió de la nada. Es el resultado de la influencia de este cambio cultural que estamos viviendo, el cual ha ido en aumento durante la última década. Como se puede ver en el gráfico, desde el año 2000 se ha producido un cambio de curso constante. En literatura, ahora se habla sobre la felicidad, mientras que el interés en el crecimiento económico y en el PIB se está erosionando.

Mi principal motivación para escribir este libro fue el darme cuenta de que las sociedades se deben alejar del indicador del PIB para, en cambio, tratar de maximizar la felicidad, usando nuevas medidas tales como la FNB (Felicidad Nacional Bruta), El Índice del Planeta Feliz, o el Índice de Satisfacción Vital. Eso parecía llevarse bien con el hecho de que la tecnología está desplazando más y más a los trabajadores, y pensé que una nueva mirada a este tema podría dar algunas ideas sobre la forma de abordar este reto. Teniendo en cuenta lo que he leído y oído, parecía haber pruebas contundentes, a partir de estudios sociológicos, antropológicos, y otros estudios científicos de que la adquisición monetaria no nos hacía proporcionalmente más felices. Es decir, que no había una correlación positiva entre la cantidad de dinero que tienes y lo feliz que eres. En una frase, *que el dinero no compra la felicidad*.

Pero al revisar mis fuentes más a fondo, descubrí que mi suposición inicial no era del todo correcta. Como científico, tuve que mirar la evidencia y cuestionar mis creencias, aunque fuese inquietante al principio. Lo que encontré fue un mundo de investigación sobre la felicidad muy

complicado e intrincado, mucho más complejo de lo que originalmente pensé que sería.

Richard Easterlin, economista y profesor de Economía en la Universidad del Sur de California, analizó los factores que contribuyen a la felicidad en su trabajo seminal de 1974 «*¿El crecimiento económico mejora la vida humana? Algunas evidencias empíricas*»[141]. Él concluyó que el promedio de felicidad reportado no varía mucho con respecto al ingreso nacional per cápita, al menos no en las naciones con suficientes ingresos para cubrir las necesidades básicas. De forma similar, a pesar de que el ingreso per cápita aumentó de manera constante en los Estados Unidos entre 1946 y 1970, el promedio reportado de felicidad no mostró ninguna tendencia a largo plazo y se redujo entre 1960 y 1970. Básicamente, una vez que un país sale de la pobreza, ya no hay una fuerte correlación entre el ingreso y la felicidad. Esto ahora se conoce como la paradoja de Easterlin, que fue confirmada en un estudio posterior, publicado en 2010 en las Actas de la Academia Nacional de Ciencias, reafirmando la paradoja con datos de una muestra de 37 países[142]. El artículo concluye con el siguiente comentario:

> *«¿Dónde nos deja esto? Si el crecimiento económico no es la ruta principal a una mayor felicidad, ¿qué lo es? Una respuesta simple, pero inútil, es que se necesita más investigación. Posiblemente son más útiles los estudios que señalan la necesidad de enfocar la política más directamente en las preocupaciones personales urgentes relacionadas con cosas como la salud y la vida familiar y la formación de preferencias materiales, en lugar de enfocarla en el mero incremento de bienes materiales».*

Una posible explicación a la paradoja de Easterlin proviene de una característica del comportamiento cognitivo que los investigadores llaman *adaptación*. Si mejoras tu estándar de vida, te adaptarás rápidamente a él, se vuelve la norma, y tus expectativas aumentan también. Esto nos lleva a lo que se conoce como la *adaptación hedonista*.

Imagina que estás en una caminadora(o cinta para correr) y que quieres llegar a tu meta final, la felicidad, la cual se sienta justo frente a ti. Cuando empiezas a andar, también lo hace la caminadora, a la misma velocidad que tú. De hecho ¡Tú estás causando que la caminadora se mueva! Puede que obtengas algunas recompensas pequeñas en el camino, pero las olvidas tan pronto como las recibes, porque tu meta sigue ahí sentada. Así que aceleras el paso y empiezas a correr, pero la caminadora sigue tu ritmo y no importa lo mucho que trates, sólo estarás persiguiendo un sueño inalcanzable, que estará siempre fuera de tu alcance. Con más dinero vienen aspiraciones más grandes y más duras, que son cada vez más difíciles de lograr.

Otra posibilidad es el *efecto relativista*, llamado coloquialmente «estar al mismo nivel del vecino»[143], H.L. Mencken célebremente dijo «un hombre rico es aquel que gana $100 al año más que el marido de la hermana de su esposa»[144]. Realmente no importa qué tan rico seas, simplemente importa que seas más rico que aquellos que te rodean. Los investigadores incluso condujeron estudios preguntando a la gente: «¿Qué prefiere? ¿Ganar setenta mil dólares si todos los demás en su oficina ganan sesenta y cinco mil o setenta y cinco mil dólares si todos los demás están ganando ochenta mil?». ¿Es importante la cantidad de dinero que llevas a casa o cuánto dinero ganas en relación con otras personas? En el estudio, las personas prefirieron ganar menos si eso significaba ganar más que las personas que los rodean[145].

De acuerdo a las leyendas urbanas, la estrella de la ópera María Callas y el profesor inglés Stanley Fish tenían la misma estrategia de negociación. Cuando a Fish lo contrataron en su departamento, él dijo «No quiero discutir del salario. No tengo ningún número en particular en mi cabeza. Sólo quiero que me paguen cien dólares más que a la persona con mejor paga en este departamento». Ahora, hay un tipo que sabe acerca de la felicidad (lástima que su estrategia solo funcione para uno en todo el

departamento).

En conclusión, como nos *adaptamos* rápidamente a las nuevas situaciones, la felicidad es *relativa* y Easterlin demostró que el dinero no necesariamente hace más feliz a la gente. Fin de la historia, vamos a seguir adelante.

No tan rápido.

Capítulo 14. Ingresos y felicidad

Estudios recientes llevados a cabo por Betsey Stevenson, Justin Wolfers y Angus Deaton, en base a nuevos datos de la Encuesta Mundial Gallup, encontraron una relación consistente a través de diferentes países entre el ingreso y la felicidad[146], los cuales parecen sugerir que el dinero sí hace más feliz a la gente.

¿Cómo puede ser esto posible? La paradoja de Easterlin demostró exactamente lo contrario ¿o no? ¿Cómo dos estudios científicamente válidos que controlan variables distintas, ambos procedentes de fuentes respetables y verificables, pueden llegar a conclusiones diametralmente opuestas? Este problema ha encendido un intenso debate entre los académicos, que aún no han llegado a un consenso.

Mientras me sumergía ávidamente en el estudio de la felicidad, me topé con la investigación de Carol Graham. En sus dos libros, *Happiness around the World: The Paradox of Happy Peasants and Miserable Millionaires* [Felicidad en el Mundo: La Paradoja de Campesinos Felices y Millonarios Miserables] (Oxford University Press, 2010) y *The Pursuit of Happiness: an Economy of Well-Being* [La Búsqueda de la Felicidad: La Economía del Bienestar] (Brookings Institution Press, 2011), Graham provee un análisis lúcido e ideas valiosas en el mundo del estudio de la felicidad. Como ella señala, todo depende de la pregunta que hagas. La felicidad es un término abarcativo que describe una variedad de sentimientos, no un estado mental único. En el estudio Easterlin se le hizo preguntas abiertas a la gente («Hablando en términos generales ¿Qué tan feliz te sientes con tu vida?» «Hablando en términos generales… ¿Qué tan satisfecha estás con tu vida?»). Por otro lado, la Encuesta Mundial Gallup utilizó la pregunta de la «escalera de la vida» de Cantril «Por favor imagine una escalera con diez pasos que van de cero en la parte inferior a diez en la parte superior. La parte superior de la escalera representa la mejor vida posible para usted y la parte inferior de la escalera representa la peor vida posible para usted, ¿en qué escalón personalmente diría usted que está parado en este momento?». Como puedes ver, son diferentes preguntas, crean contextos distintos y, por tanto, significan cosas diferentes. El primer estudio valoró el Bienestar Emocional, el cual se refiere a la calidad emocional de un individuo en su experiencia diaria, la frecuencia e intensidad de las experiencias de alegría, estrés, tristeza, ira y aflicción que hacen a la vida placentera o desagradable. El segundo midió la Evaluación (o Satisfacción) Vital, los pensamientos que la gente tiene acerca de su vida cuando reflexionan sobre ello. En cierto sentido, los dos estudios podrían estar en lo cierto al mismo tiempo y no habría ningún conflicto entre ellos.

Pareciera que hemos resuelto la paradoja y que las cosas están finalmente claras, pero no es así. Otro aspecto a considerar es el fenómeno de *adaptación*. Como se demostró en el capítulo previo, conforme elevamos nuestro estándar de vida, también lo hacen nuestras expectativas. Un análogo a la adaptación a los estándares de vida más bajos es lo que Lora y Graham denominan *la paradoja del crecimiento infeliz*. Observaron que los encuestados de los países con mayores tasas de crecimiento fueron, en promedio, menos felices que aquellos pertenecientes a países con tasas de crecimiento menores, una vez que se tomó en cuenta el promedio del PNB per cápita. Como suele suceder, el crecimiento económico a menudo se acompaña de un aumento de la inestabilidad y la desigualdad, las cuales sabemos, hacen a la gente muy infeliz[147].

Además, parece que somos mejores adaptándonos a certezas desagradables de lo que somos adaptándonos a la incertidumbre misma. Graham continua:

> «Si bien existen patrones claramente estables en los determinantes de la felicidad en todo el mundo, también hay una notable capacidad humana para adaptarse a la prosperidad y a la adversidad. Por lo tanto las personas en Afganistán son tan felices como las latinoamericanas —más felices que la media mundial— y los kenianos están tan satisfechos con la atención en

salud como los estadounidenses. La delincuencia hace infeliz a la gente, pero cuanto más se incrementa, menos importa para la felicidad; lo mismo aplica para la corrupción. La gente obesa es menos infeliz cuando la gente a su alrededor es obesa también. La libertad y la democracia hacen más feliz a la gente, pero mientras menos comunes sean estas condiciones, menos importantes son para la felicidad. La conclusión es que las personas pueden adaptarse a grandes adversidades y retener su alegría natural, mientras que también pueden tener prácticamente todo —incluyendo la buena salud– y ser miserables».[148].

Como puedes ver, las cosas empiezan a ponerse muy complicadas.

Si bien estos estudios analizaron cómo los factores económicos juegan un papel en la felicidad de las personas entre los diferentes países, uno podría preguntarse ¿Qué pasa con la gente en el mismo país? ¿Existe una correlación? ¿De qué tipo? ¿Cuán significativa es?

El Premio Nobel de Economía Daniel Kahneman y su colega Angus Deaton de la Universidad de Princeton publicaron recientemente un documento en las Actas de la Academia Nacional de Ciencias[149] que trata justamente sobre eso. Ellos informaron acerca de su análisis de más de 450.000 respuestas al Índice de bienestar de Gallup y Healthways, una encuesta diaria de 1000 residentes de Estados Unidos realizada por la Organización Gallup. El estudio concluyó que las evaluaciones de vida de los encuestados —en una escala establecida del uno al diez– aumentaron de manera constante en relación al ingreso. Así que la investigación muestra que, dentro de un país, el ingreso sí se correlaciona positivamente con la Satisfacción en la Vida. Sin embargo, hay una trampa. La Satisfacción Vital no se incrementa *proporcionalmente* con mayores ingresos, sino con su *logaritmo*. Aquí es donde el capítulo sobre crecimiento exponencial nos brinda de nuevo una gran ayuda. Digamos que ganas $30.000 al año. Un incremento de $30.000 te da un gran impulso para subir en la escalera de la Satisfacción Vital. Pero conforme sigues escalando, tienes que incrementar la cantidad de dinero que ganas de forma exponencial para alterar tu curva de Satisfacción Vital. Por lo tanto, para una persona que esté ganando $100 millones, otro par de millones no significarán mucho, pero mil millones sí.

Por otra parte, reportaron que la Calidad de Experiencias Emocionales Diarias (experiencias de alegría, afecto, estrés, tristeza o ira) se estabiliza después de un cierto nivel. Los ingresos por encima de $75.000 anuales no conduce a más experiencias de felicidad emocional (o bienestar), ni a un mayor alivio de la tristeza o el estrés. Por debajo de este nivel de ingresos, los encuestados reportaron una disminución de la felicidad y un aumento de la tristeza y el estrés, lo que implica que el dolor de las desgracias de la vida, como la enfermedad, el divorcio y la soledad, se ven agravadas por la pobreza.

En conclusión, parece que el dinero puede comprar Satisfacción Vital, pero no Bienestar Emocional. La falta de dinero puede causar tanto insatisfacción como infelicidad.

¿A dónde nos lleva esto? Como ya hemos empezado a notar, este negocio de la felicidad se está volviendo más complicado de lo esperado, por lo que debemos entender algunas cosas acerca de él antes de lanzar conclusiones.

Capítulo 15. Felicidad

«El dinero no puede comprarte felicidad. Pero ayuda»[150].

«Quisiera que todo el mundo pudiera ser rico y famoso y tener todo lo que siempre soñó, para que sepan que no es la respuesta»[151].

La felicidad es una cosa muy misteriosa. Su carácter esquivo solo es comparable con nuestro deseo de encontrarla. Durante miles de años, hemos estado buscándola. Algunos parecen haberla encontrado a través de la meditación profunda. Otros despojándose a sí mismos de toda posesión material. Otros han intentado todo lo contrario, acumulando miles de millones de dólares, solo para verse mejor recompensados ayudando a otra persona, creando organizaciones sin fines de lucro y/o fundaciones educativas o filantrópicas. Algunos encuentran alegría en momentos simples y cotidianos. Según algunos filósofos y psicólogos, los seres humanos son incapaces de construir una felicidad a largo plazo, por definición. Durante años, los científicos sociales, antropólogos y economistas han tratado de determinar lo que hace feliz a la gente. Hasta hace poco, tuvimos un montón de poesía y arte sobre el tema, pero muy pocos datos. Nos basamos en el sentido común, en ideas filosóficas, experiencias personales, epifanías, pero no teníamos forma de saber si esas opiniones reflejaban la realidad.

Los temas de la felicidad, la satisfacción vital, el bienestar, "la buena vida" y lo que los griegos denominan *eudaimonía* (una vida de virtud y propósito), están todos conectados entre sí; sin embargo, son muy diferentes uno del otro.

Entonces ¿Qué es lo que *realmente* sabemos acerca de la felicidad? No sabemos mucho, pero sí sabemos que unos pocos hechos científicos son consistentes a través de las diferentes culturas y naciones.

Primero, sabemos que no estamos diseñados biológicamente para maximizar nuestra felicidad. Evolucionamos viviendo en grupos pequeños, construimos lazos fuertes con círculos de amigos aún más pequeños, tratamos de transmitir nuestros genes, evitando a los depredadores y temiendo a lo desconocido. Puede que hayamos sido seleccionados por buscar placer y gratificación instantánea, pero la felicidad es mucho más complicado que eso y realmente no tiene lugar, evolutivamente hablando.

Segundo, sabemos que parte de lo que determina nuestra felicidad es genético. No sabemos exactamente en qué proporción, pero sabemos que está ahí. Un estudio reciente de *De Neve et al*[152] sugiere que cerca de un tercio de la variabilidad de la felicidad de la gente pudiera ser heredada[153]. Podrías observar este hallazgo y disgustarte con la idea del determinismo genético, o podrías cuestionar su validez. Quizá la genética no explica un tercio de nuestra felicidad, sino mucho menos o mucho más. Francamente, no creo que importe realmente (no en este punto en el tiempo, pero tal vez sí en 15 años[154]). Míralo de esta manera: la *mayor parte* de tu felicidad *no está* genéticamente determinada, eso significa que ¡hay muchas oportunidades para mejorar! Eso sin mencionar que los genes no lo son todo, su expresión es la que importa, y algunos de ellos dependen de efectos epigenéticos. Nuestra biología podría ser responsable de un tipo de «felicidad basal», lo que los científicos denominan «puntos de corte»; pero los factores externos, nuestras acciones y reacciones juegan, sin duda alguna, un rol mucho más importante.

Ser feliz, sentirse feliz, tener memorias felices, experiencias felices, todos estos son diferentes estados mentales, y no pueden ser representados por un número unificado único. Entender este factor es clave cuando estudiamos el tema de la felicidad. Algunas veces los economistas se refieren a la Calidad de Vida, un término vago que define el bienestar general de la gente en sus vidas, es decir,

qué tan feliz eres, aunque no totalmente. La Calidad de Vida es un indicador, un número, que no nos dice mucho acerca de ti. Es una estadística, y una persona no es una estadística.

Además la felicidad es muy subjetiva. Lo que te hace feliz tal vez no funcione para mí, y posiblemente no funcionará para ti en unos pocos años. Somos organismos evolutivos, nuestras mentes están recibiendo estímulos del entorno y cambiando constantemente.

Qué concepto tan impredecible, mutable y subjetivo, la felicidad es cosa seria.

15.1 Simulaciones de experiencia

Vamos a hacer un pequeño experimento. Supongamos que te doy dos escenarios posibles para tu vida. En el primero ganas la lotería y te llevas a casa la jugosa suma de $300 millones. En el segundo escenario, tienes un terrible accidente y quedas parapléjico, sin poder moverte desde el cuello para abajo. La pregunta es ¿cuál escenario crees que te hará más feliz y cuál te hará miserable en relación a tu situación actual?

Estoy bastante seguro de que te inclinarías por el billete de lotería. Con esa cantidad de dinero podrías empezar una nueva vida, llenarte de alegría y empezar todo tipo de aventuras. Lástima que eso no es lo que sucede. Lo más probable es que después de un año, serás igual de feliz que hoy. No se registrarán cambios significativos. De hecho, la mayoría de la gente que gana la lotería llega a ser bastante miserable, pierde a la mayoría de sus amigos, su familia se destruye junto con sus vidas; mientras que el parapléjico aceptará su nueva condición y aprenderá a vivir con ello. *Adaptación*. Incluso los pacientes que están completamente paralizados y que a lo sumo pueden mover un párpado (por tanto todavía se pueden comunicar), reportan niveles de felicidad casi iguales a los de los demás. ¿Qué está pasando? ¿Cómo es esto posible?

Dan Gilbert, Profesor de Psicología en la Universidad de Harvard, explica este fenómeno y muchos otros en su bestseller internacional *Stumbling on Happiness*[Tropezar con la Felicidad] (Knopf, 2006). Gilbert señala que tendemos a sobrestimar considerablemente el efecto de acontecimientos importantes en la estimación de la felicidad a largo plazo. Desde estudios de campo a experimentos en laboratorio, vemos que triunfar o perder en una elección, ganar o perder un compañero sentimental, conseguir o no un ascenso, aprobar o reprobar un examen en la universidad, tiene mucho menos impacto, menos intensidad y mucha menos duración de lo que la gente espera. De hecho, un estudio reciente que muestra cómo las experiencias más traumáticas afectan la vida de las personas, sugiere que si los eventos objetos de estudio hubieran sucedido tres meses antes, salvo contadas excepciones, no tendrían ningún impacto en la felicidad de los sujetos. Esto es así porque la corteza prefrontal, la región del cerebro que simula eventos futuros en nuestra mente (entre muchas otras cosas), es una pésima simuladora de experiencias.

El psicólogo Ed Diener descubrió que la frecuencia de las experiencias positivas es mucho mejor predicador de tu felicidad que la intensidad de tus experiencias positivas[155]. Cultivar y experimentar muchos momentos felices pequeños es más efectivo y valioso que tener unos pocos eventos esporádicos grandes[156].

Pero ¿cómo puede ser posible que triunfar o perder en una elección, ganar o perder un compañero

sentimental, conseguir o no un ascenso, aprobar o reprobar un examen en la universidad, tenga mucho menor impacto, menor intensidad y mucha menos duración de lo que esperamos? Una de las razones para esto es que nosotros **sintetizamos la felicidad**. Usualmente pensamos que la felicidad es algo que se encuentra, pero la verdad es que nosotras la *creamos*.

La siguiente investigación es muy reconocida en psicología y se llama «el paradigma de la libre elección». Es muy simple. Traes unos cuantos objetos, digamos algunos grabados de Monet, y le pides al sujeto que los califique desde el que más le gustó hasta el que menos. Cualquier persona puede calificar unos grabados de Monet desde el que más le agrada hasta el que menos le gusta. Ahora le das al sujeto una oportunidad de elegir: «Ocurre que tenemos unos grabados de más en el armario. Te vamos a dar uno como premio para que te lo lleves a casa. Coincidentalmente tenemos el número tres y el número cuatro». Esta elección es un poco difícil porque no se tiene una predilección fuerte por ninguno de los dos, pero naturalmente la gente tiende a elegir el número tres porque les gustó un poco más que el número cuatro.

Un tiempo después –podría ser 15 minutos; podría ser 15 días– se colocan frente al sujeto los mismos estímulos, y se le pide al sujeto que los recalifique. «Díganos qué tanto le gustan ahora». ¿Qué sucede? (nótese que este no es un estudio aislado, este resultado se ha replicado una y otra vez, observa como se sintetiza la felicidad). El sujeto sistemáticamente califica más altamente que antes al grabado que eligió y le pone una nota más baja al que rechazó, o en palabras simples: «¡El que yo tengo es realmente mejor de lo que pensaba! ¡Ese otro que no me lo dieron es una mierda!». Esa es la síntesis de la felicidad.

Para probar que este no es un pensamiento delirante, una mentira o un error del estudio, replicaron el mismo experimento con un grupo de pacientes que padecían de amnesia anterógrada. Estos son pacientes hospitalizados diagnosticados con síndrome de Korsakoff, una psicosis polineurítica que no les permite registrar nuevas memorias. Recuerdan su niñez, pero si entras en su habitación, te presentas y vuelves a salir, para cuando regreses no sabrán quien eres. Llevaron los grabados de Monet al hospital y les pidieron a estos pacientes que los califiquen desde el que más les gustó hasta el que menos, igual que en experimentos anteriores. Entonces les dieron a elegir entre el número tres y el número cuatro. Como todos los demás, ellos dijeron: «¡Caramba, gracias doctor!, ¡eso es genial!, me vendría bien ese nuevo grabado. Tomaré el número tres». Les explicaron que les enviarían por correo el grabado número tres. Recogieron los materiales y salieron de la habitación, dejaron pasar una media hora, y regresaron a la habitación. «Hola, estamos de vuelta». Los pacientes dicen: «Ah, doctor, lo siento, tengo un problema de memoria. Es por eso que estoy aquí. Si lo conocí antes, no me acuerdo». «¿De verdad no te acuerdas Jim? ¿Estaba aquí con los grabados de Monet?». «Lo siento doc., no tengo ni idea». «No hay problema Jim. Todo lo que quiero que hagas es que clasifiques estos grabados desde el que más te gusta hasta el que menos te agrada».

¿Qué hacen? Bueno, en primer lugar comprobar y asegurarse de que son realmente amnésicos. Les piden a estos pacientes amnésicos que les digan cuál de ellos era suyo, cuál eligieron la última vez, cuál les pertenece. Y lo que encuentran es que los pacientes amnésicos solo adivinan, a diferencia de los controles normales. Si hiciera esto con ustedes, todos ustedes sabrían qué grabado escogieron, pero si lo hago con pacientes amnésicos, no tienen ni idea. No pueden elegir su grabado de entre unos pocos.

Los controles normales (pacientes sanos) sintetizan la felicidad. ¿Qué hacen los amnésicos? Exactamente lo mismo. «El que yo tengo es mejor de lo que pensaba. El que no tengo, el que dejé atrás, no era tan bueno como lo pensé». A estas personas les gusta más el que tienen, pero ellos no saben que lo tienen. Piensen en este resultado. Lo que realmente hicieron estas personas cuando sintetizaron su felicidad es cambiar su reacción afectiva, hedónica, estética hacia el grabado. No lo dicen solo porque lo posean, ya que no saben que lo poseen[157].

Como señala el Profesor Gilbert:

«Tenemos esa sonrisa boba porque pensamos que la felicidad sintética no es de la misma calidad que lo que podríamos llamar felicidad natural [...] La felicidad natural es la que surge cuando obtienes lo que querías y la felicidad sintética es lo que hacemos cuando no tenemos lo que queríamos Y en nuestra sociedad tenemos la fuerte creencia de que la felicidad sintética es de un tipo inferior ¿Por qué tenemos esa creencia? Bueno, es muy simple. ¿Qué tipo de maquinaria económica seguiría girando si creyésemos que no tener lo que queremos nos hará igualmente felices que tenerlo?»[158]

En efecto, las herramientas de marketing usadas por las corporaciones para vender más productos confían en nuestra ineptitud al momento de predecir adecuadamente aquello que nos hará felices. Y así seguimos alimentando a la máquina de consumo conspicuo, engañándonos con las ilusiones de que esto aliviará nuestro malestar y que la gratificación instantánea puede crear felicidad real. Sabemos que no funciona, y aún así seguimos cometiendo los mismos errores una y otra vez.

Pero hay esperanza. Volverse realmente consciente de este engaño nos puede ayudar a escapar de esta trampa y a cambiar la dirección de nuestras vidas hacia un estado de bienestar más positivo, genuino y real, uno que se base en la empatía, la colaboración, la emoción de descubrir y el impulso de hacer algo significativo.

Capítulo 16. Trabajo y felicidad

Siento que estoy profundizando mucho en este tema, pero al mismo tiempo me doy cuenta que apenas he arañado la superficie del estudio de la felicidad. Un análisis más a fondo requeriría una serie de libros e incluso entonces solo tendría una imagen incompleta. En este libro –como dije antes– decidí poner atención a la forma en que la felicidad está relacionada con los ingresos, y lo más importante, con el empleo, ya que es el principal tema en discusión. Como hemos visto, las investigaciones muestran que hay una correlación entre los ingresos y el bienestar general (aunque sea bastante complicada y polifacética), pero no está claro si hay una *causalidad*, y de ser así ¿en qué dirección va? Sabemos que las personas más felices suelen ser más ricas que el promedio, pero también sabemos que las personas felices están menos estresadas, son más alegres, más productivas, y por lo tanto más exitosas. Entonces, exactamente ¿qué está causando qué? El problema de la causalidad reversa y el sesgo de selección es grave. Las personas que por lo general son solitarias e infelices tienden a ser ignoradas al buscar un empleo, son más propensas a convertirse en desempleados y a *quedarse* desempleados.

Luego hay otra cuestión. ¿Sería la gente igual de feliz si tuviera los mismos ingresos pero sin tener que trabajar? Quizá no es el trabajo en sí lo que importa, sino lo que representa: *Acceso*. El acceso a una buena casa, a atención médica, vacaciones con la familia, ver películas con amigos… ¿Qué pasa si se les proporcionara todas esas cosas?, ¿serían igual de felices?

La respuesta es un contundente… NO. No esperabas eso ¿verdad? Pensaste que iba a decir que si le dabas a la gente suficiente dinero o acceso a lo que necesitasen, no tendrían que preocuparse acerca de cosas insignificantes y finalmente podrían concentrarse en lo que realmente importa en sus vida, y así serían más felices. Resulta que solamente dar dinero a la gente no basta. Lo sabemos porque la gente que tiene todos los beneficios de su seguro de desempleo ha reportado ser menos feliz que aquellos que están empleados, con características por lo demás similares (controlando otras variables). El trabajo importa, después de todo.

El desempleo juega un papel tan importante en nuestra felicidad que es difícil desestimarlo con unas cuantas frases. Muchos estudios, en muchos países y durante muchos periodos de tiempo, han concluido que experimentar personalmente el desempleo hace a la gente *muy infeliz*[159]. Clark y Oswald resumen el resultado de su revolucionario estudio realizado en Gran Bretaña de esta manera: «el desempleo deprimió el bienestar más que cualquier otra característica individual, incluyendo factores negativos importantes, como el divorcio y la separación»[160]. ¡Wow! ¿Más que el divorcio y la separación? ¿Es estar empleando una fuerza tan poderosa para determinar nuestro bienestar general?, al parecer lo es.

Hace poco sopesamos la posibilidad de causalidad inversa debido a un sesgo de selección en la determinación del ingreso ¿Podría haber el mismo problema con el empleo? En otras palabras ¿Es el desempleo el que causa la felicidad o resulta ser al revés? Muchos estudios con datos longitudinales recogidos antes y después de que determinados trabajadores perdieran sus puestos de trabajo, sugieren que existe evidencia de que la gente infeliz en efecto, se desempeña mal en el mercado laboral, pero la causalidad principal parece claramente ir desde el desempleo hacia la infelicidad[161]. Otros estudios en psicología social también han llegado a conclusiones similares.[162].

Pausemos un momento y veamos lo que hemos descubierto hasta ahora. La felicidad es realmente compleja, pero estamos empezando a entenderla y ciertamente sabemos más ahora de lo que sabíamos hace 20 años. Sabemos que los factores genéticos, personales (una pareja estable, la familia, la salud física y mental, una buena educación) y sociales (participación democrática, sentido de comunidad) juegan un rol primordial. Sabemos que somos muy malos prediciendo nuestra felicidad futura, conforme tendemos a sobreestimar los efectos que los eventos supuestamente importantes tendrán a largo plazo. Sabemos que las memorias de nuestras experiencias son

distorsionadas por nuestra mente, y que podemos ser fácilmente engañados. Sabemos que nos adaptamos a casi todo, con excepción de muy pocas cosas (el ruido, la cirugía cosmética[163]). Sabemos que es difícil bajarse de la caminadora hedonista. Sabemos que la felicidad es relativa y que tendemos a compararnos con aquellos que nos rodean. Sabemos que los ingresos sí importan para nuestra satisfacción vital (en una escala logarítmica), pero solo hasta cierto nivel en nuestra felicidad emocional (alrededor de $75.000 al año). Más importante aún, sabemos que estar empleado es crucial para nuestro bienestar general.

Si trabajar es tan importante y estamos a punto de experimentar niveles de desempleo masivos, entonces nos esperan algunos problemas muy grandes. El desempleo lleva a la depresión, a la ansiedad, a la pérdida de autoestima y de control personal. Numerosos estudios han establecido que la gente sin empleo tiene peor salud mental y física que la gente empleada[164]. Como si eso no fuera suficiente tienen una mayor tendencia a consumir grandes cantidades de alcohol, sus relaciones interpersonales son más forzadas, tienen una mayor tasa de mortalidad y también son más propensos a cometer suicidio. Sólo para poner las cosas en perspectiva, un incremento del 1% en la tasa de desempleo estatal dentro de Estados Unidos, para 1972-1991 predijo un incremento en la ocurrencia de suicidios en un 1,3%[165]. Ahora, trata de imaginar lo que una tasa de desempleo de 25 o 30% produciría. No pinta nada bien ¿o sí?

En este punto parecería que no hay salida. Por un lado sabemos que los sistemas de mercado basados en el lucro requieren un incremento en la productividad, la cual se logra mediante la automatización. Hemos visto cómo podría resultar eso, la tecnología avanza de forma exponencial pero nuestra adaptación cultural no. Como resultado, millones podrían quedarse sin empleo muy pronto, y solo unos pocos estarán listos rápidamente para aprender nuevas destrezas que les permitan encontrar un trabajo sustituto. Por otro lado, sabemos que incluso si logramos una forma de proveer a los desempleados, aún así tendrían vidas muy miserables.

¿Qué debemos hacer? ¿Debemos ponernos creativos y encontrar trabajos insignificantes que cumplan con el propósito de darles la ilusión de ser útiles (aunque en realidad no estén haciendo nada productivo)? ¿Debemos detener la automatización mediante la aplicación de leyes que prevengan el colapso del sistema? Tengan en mente que esta solución solo funcionaría para los trabajos en el sector público porque las corporaciones no conocen límites, y no podrían darse el lujo de operar por mucho tiempo a niveles de eficiencia sub-óptimos en el mercado global. Así que los estados (la mayoría de los cuales ya están en quiebra) deberán de alguna manera contratar y pagar a millones de trabajadores superfluos para prevenir una gran cantidad de suicidios, depresión, y otros efectos colaterales.

Antes de continuar con mis proyecciones mentales salvajes y ridículas, creo que puede ser más prudente preguntarnos «¿Por qué?». ¿Por qué el desempleo tiene consecuencias tan desastrosas? ¿Por qué la gente tiene que trabajar para ser feliz? ¿Qué tiene de mágico el trabajo?

Las normas sociales afectan en gran medida el bienestar subjetivo de la gente, y esto es particularmente prominente entre los desempleados[166]. Si la norma social es tener un trabajo, aquellos que no lo tienen se sentirán alienados, avergonzados y estarán constantemente plagados de un sentimiento de inferioridad. Sabemos lo significativo que es esto, dado que siempre tendemos a comparar nuestros logros con los de otras personas.

Curiosamente, esto también tiene otra consecuencia inesperada. Los desempleados reportan sentirse menos miserables si están rodeados por una mayoría de desempleados, según lo confirman muchos estudios[167]. Paradójicamente, un alto nivel de desempleo sería muy perjudicial para el bienestar de la gente, pero un nivel significativamente más alto no sería tan malo. Antes de saltar a la conclusión de que no hay que preocuparse demasiado por el futuro, ten en cuenta la cantidad de dolor y sufrimiento que la gente experimentará en estas fases. Además ¿qué tipo de sociedad sería esa? Recuerda que la felicidad de la gente desempleada aumenta porque:

1. Se adaptan a su nueva situación, disminuyen sus estándares, sus expectativas, sus sueños.

2. A medida que el desempleo se convierte en la norma, la cultura general de esa sociedad se mueve hacia ella. Las personas pierden el propósito, y en vez de ser infelices y miserables solas, son un poco menos infelices y miserables juntos.

No sé tú, pero a mí no me gustaría vivir en este tipo de sociedad. Tiemblo sólo con pensar que esto podría representar el destino cercano de nuestra especie.
Debe haber otra manera.

16.1 Flujo

«Elige un trabajo que ames y nunca más en tu vida tendrás que volver a trabajar».

Confucio.

El concepto de flujo fue propuesto por el psicólogo Mihály Csíkszentmihályi, y representa el estado de operación mental en el cual una persona en actividad está completamente inmersa en un sentimiento de enfoque energizado, de participación completa, y de éxito en el proceso de la actividad. Se trata de una inmersión en un propósito único y es tal vez el mejor en aprovechar las emociones al servicio de la realización y el aprendizaje. Dentro del flujo, las emociones no solo están contenidas y generalizadas, también son positivas y están energizadas y alineadas con la tarea a realizar[168].

«El "yo" desaparece durante el flujo, y el "super-yo" toma las riendas. Un alpinista en un estudio temprano del flujo lo describió de esta manera: "Estás tan metido en lo que estás haciendo que no estás pensando en ti como alguien separado de la actividad inmediata. Ya no eres un observador participante, sólo un participante. Te estás moviendo en armonía con otra cosa de la que eres parte". El flujo es un estado subjetivo que las personas reportan cuando están completamente involucrados en algo hasta el punto de olvidar el tiempo, la fatiga, y todo lo demás que no sea la actividad en sí. Es lo que sentimos cuando leemos una novela bien hecha o jugamos un buen partido de squash, o cuando participamos en una conversación estimulante. Mark Strand, ex Poet Laureate[169] de Estados Unidos, describió este estado que él experimentaba al escribir con estas palabras:»[170]

> *Estás justo en la obra, pierdes la noción del tiempo, estás completamente extasiado, completamente atrapado en lo que estás haciendo… Cuando estás trabajando en algo y estás trabajando bien, tienes la sensación de que no hay otra manera de decir lo que estás diciendo.*

Las normas sociales, la adaptación, los ingresos y la comparación relativa no explican completamente por qué el trabajo hace que nuestras vidas sean más plenas. Sabemos esto porque los

estudios han demostrado que los empleados autónomos son más felices, incluso si eso significa trabajar largas horas y/o ganar menos dinero[171]. Lo mismo aplica para los trabajadores voluntarios, quienes entregan sus corazones y mentes al mundo sin fines de lucro[172]. Estas personas no solo están trabajando en algo que disfrutan, sino que reciben aún más satisfacción por el hecho de ayudar a los demás.

Otra observación interesante proviene de examinar el número de horas trabajadas anualmente por persona frente a la evaluación del promedio de vida.

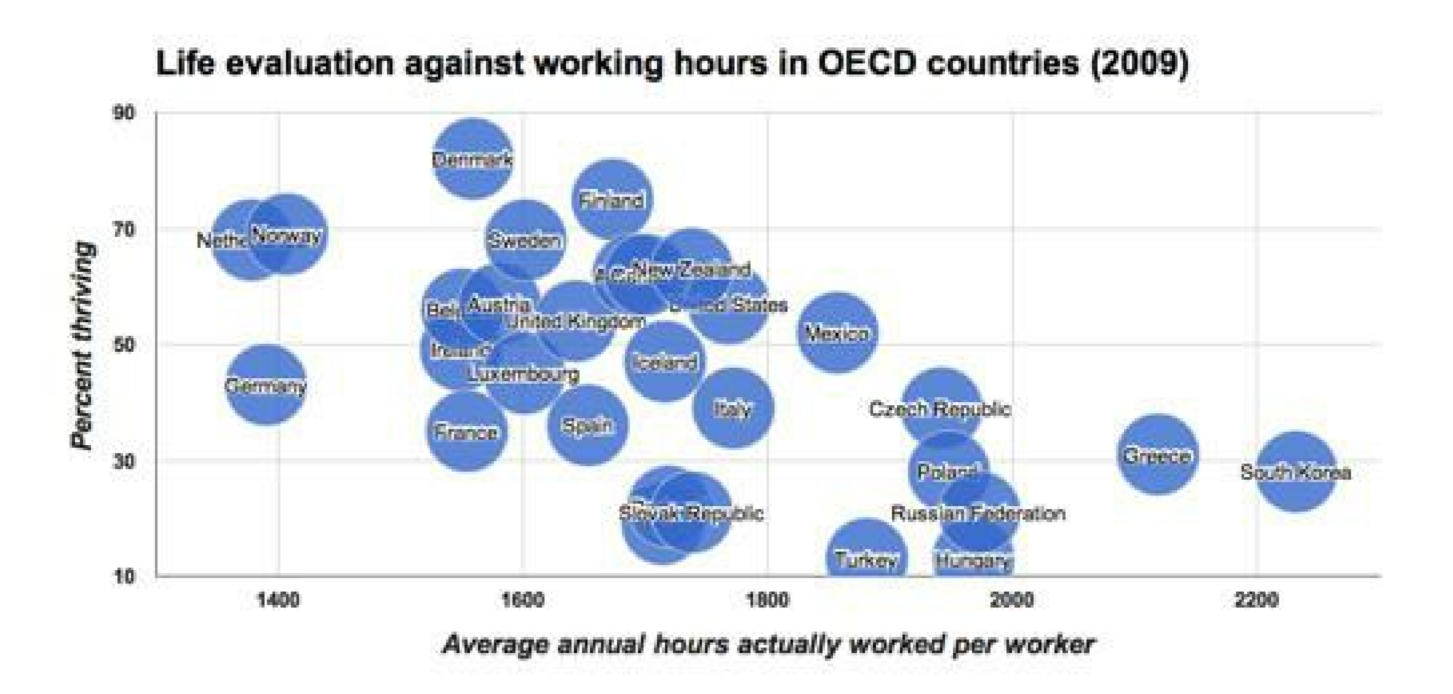


Figura 16.1: Evaluación de la vida contra las horas de trabajo en los países de la OCDE (2009). En el eje Y está el porcentaje de personas que prosperan, en el eje X el promedio de horas anuales efectivamente trabajadas por trabajador. Los datos sobre felicidad vienen de la Encuesta Mundial de Gallup 2005-2009 y las horas de trabajo de la biblioteca oficial de la OCDE. Para una versión interactiva del gráfico visita `http://robotswillstealyourjob.com`

Como podemos ver en la figura 16.1[173] [174], la gente que vive en países donde se trabaja menos son consistentemente más felices que aquellos que trabajan más horas. Tomemos Dinamarca como ejemplo. Aparece en cada encuesta como uno de los lugares más felices en la Tierra y allí hasta un 82% de las personas reportan estar «prosperando» (estar bien descansados, ser respetados, estar libres de dolor y comprometidos intelectualmente), sin embargo, solo trabajan 1559 horas al año, 200 horas menos que el promedio de todos los países de la OCDE. Compárenlo ahora con Corea del Sur, donde la gente trabaja 2232 horas, 473 horas más que la media, y únicamente el 28% de ellos prospera. Las mismas tendencias pueden observarse en todos los casos: en países donde la semana laboral es más corta (Suecia, Finlandia, Noruega, Países Bajos) las personas prosperan, en los países con más horas de trabajo (Grecia, Polonia, Hungría, Rusia, Turquía) la gente es más miserable.

Hay un principio fundamental en el trabajo que va más allá de las expectativas de las sociedades, el estado y la clase, o de los ingresos que generan. La independencia, la autodeterminación, la libertad, la capacidad de seguir nuestros sueños, la sensación de crear un cambio positivo, de estar en un estado de *flujo* constante. Eso es lo que nos *impulsa*. Esa es la diferencia entre vivir día a día sin emoción en particular, y hacerlo con una explosión de energía, viviendo los días al máximo,

disfrutando cada momento, haciéndolo emocionante e indispensable. Para hacer una diferencia, para trascender nuestra condición, para ayudar a otros, para crear cosas nuevas que nadie podría soñar hacer, ir a donde nadie ha ido antes.

Motivación, flujo, propósito. El trabajo es un simple *facilitador* de estas condiciones, no un requisito.

Capítulo 17. El propósito de la vida

Si vives en Estados Unidos, Japón o en uno de los muchos países de Europa, probablemente has oído a tus amigos hablar de cuán ocupados están. «Tan ocupado». «*¡Super ocupado!*». Todo el tiempo. Ni siquiera pueden dar un paseo en el parque sin revisar el calendario de su teléfono inteligente en varias ocasiones, o pasar un tiempo no estructurado, no planificado, con sus hijos. Efectivamente están ocupados. Y además están bastante estresados. ¿Por qué sucede eso?

Creo que una de las razones es la urgencia compulsiva socialmente inducida de mantenernos ocupados, o de «parecer ocupados» constantemente. Empezamos a una edad muy temprana, en la escuela. ¿Por qué tenemos estas conferencias que duran una hora cuando nuestra capacidad de atención decae después de veinte minutos[175]? ¿Por qué no dejamos que los niños trabajen a su propio ritmo?

Continuemos en el lugar de trabajo. ¿Por qué tantas empresas controlan a sus empleados como si fueran bebés? ¿Por qué les pagan basándose principalmente en horas de trabajo en lugar de considerar su desempeño? ¿Por qué mantenemos con vida trabajos sin sentido, mientras tratamos desesperadamente de crear nuevas maneras de mantenernos ocupados?

Tuve muchas discusiones con respecto a la cuestión del desempleo tecnológico, en particular durante mi programa de estudios de posgrado en la Singularity University, en el Centro de Investigación Ames de la NASA, donde tuve la oportunidad de hablar con algunas de las mentes más brillantes en el campo, incluyendo a los autores del libro «Race Against the Machine», Erik Brynjolfsson y Andrew McAfee, con el director ejecutivo y fundador de la revista Wired, Kevin Kelly; con el inventor y futurista Ray Kurzweil, y con el escritor de ciencia ficción Vernor Vinge. Mantengo mi tesis, la economía no va a cumplir con la creación de nuevos puestos de trabajo al mismo ritmo con el que la tecnología los destruye. Muchos no están de acuerdo conmigo, y podríamos tener una discusión sobre eso, pero creo que no viene al caso.

Puedo imaginar una gran cantidad de futuros, donde todo el mundo tiene un trabajo. Un trabajo podría consistir en presentarse en la oficina, sentarse, parecer ocupado, y leer mensajes de correo electrónico durante todo el día. Otra podría consistir en mirar a los robots que trabajan, y asegúrese de que todo está bien. El hecho de que solo uno de cada diez mil robots fallan en el transcurso de una semana, y que un supervisor por instalación sería suficiente no importaría. Podemos tener cientos de supervisores. Y luego supervisores de los supervisores. Y después gerentes, y gerentes de gerentes en la cadena alimenticia. Podemos fabricar nuevas enfermedades, y después crear las profesiones que curen esas patologías ficticias. Los deseos, conforme lo enseñan los economistas, son infinitos, por lo tanto podemos generar perpetuamente cosas para satisfacer esos deseos, sin importar cuán frívolos o caprichosos sean. Si bien esto puede sonar ridículo para algunos de ustedes, también puede sonar sorprendentemente parecido a lo que ya estamos haciendo hoy.

Después de haber pasado años meditando y contemplando este asunto, he llegado a esta conclusión radical:

> *Debemos deshacernos de esta noción absolutamente engañosa de que todo el mundo tiene que ganarse la vida. Hoy es un hecho que uno de cada diez mil de nosotros puede fabricar una innovación tecnológica capaz de ayudar a todo el resto. La juventud de hoy tiene toda la razón al reconocer este disparate de ganarse la vida. Seguimos inventando empleos debido a esta falsa idea de que todos tienen que estar empleados en algún tipo de trabajo penoso porque, de acuerdo a la teoría Maltusiana-Darwiniana, deben justificar su derecho a existir. Así tenemos inspectores de inspectores y gente que fabrica instrumentos para que los inspectores inspeccionen a los inspectores. El verdadero negocio de la gente debería ser volver a la escuela y pensar acerca de lo que sea que hayan estado pensando*

antes de que alguien viniera y les dijera que debían ganarse la vida.

Lo sé, estas palabras son radicales. Y posiblemente ingenuas. El resultado de una mente joven, ajena a la intrincada fábrica de la sociedad, que tiene sueños agradables, pero no una verdadera comprensión de sistemas complejos ni del comportamiento económico. Resulta que esa es una cita casi exacta del genio futurista Buckmister Fuller, entrevistado en 1970 por la New York Magazine[176].

La cuestión es que «preferimos inventar nuevos empleos en lugar de esforzarnos más e inventar un nuevo sistema que no requiera que todos tengan un trabajo»[177]. Con este libro, he postulado que los robots robarán tu trabajo, pero está bien. Yo iría un paso más allá. Diría que *el propósito de la vida es que los robots roben tu trabajo*.

Bueno, portémonos serios, ese no es el propósito de la vida. Pero hoy en día, creo que esta es una condición necesaria, pero no suficiente, para encontrar el propósito de tu vida.

Yo no conozco el propósito de mi vida, ni que decir del tuyo, o el de cualquier otra persona en este planeta. Pero estoy muy seguro de cuál *no* es el propósito de la vida. A cuántas personas has escuchado, en su lecho de muerte, decir: «Cielos, realmente quisiera haber pasado más tiempo revisando los errores de esa hoja de cálculo de contabilidad», o «si yo hubiera tenido un retorno de 2,5% en la inversión de ese negocio en lugar de un lamentable 2%, mi vida estaría completa». Nadie dice eso. Quizás piensen… «ojalá hubiera pasado más tiempo con mis hijos», «ojalá le hubiera dicho a mi marido que lo amaba más», «ojalá hubiera confesado a esa chica de secundaria que me gustaba», o «si hubiera viajado más, habría visto el mundo».

Realmente me conmovió la historia de una mujer diagnosticada con cáncer terminal. Le quedaban dos meses de vida, pero el sueño de su vida era aprender cálculo. Entonces descubrió la Khan Academy, y se dio cuenta de que finalmente tendría esa oportunidad. Y la tomó, pasó los dos últimos meses de su vida aprendiendo cálculo. Y fue feliz[178].

Otro holgazán e inútil dijo que: «El objetivo del futuro es el desempleo total, para que podamos jugar. Es por eso que tenemos que destruir el actual sistema político-económico». Esto no es una declaración que se deba tomar a la ligera teniendo en cuenta que se trata del legendario autor y futurista Arthur C. Clarke (*2001: Una Odisea Espacial*, *Cita con Rama*), primero en concebir la idea de utilizar satélites geoestacionarios para las telecomunicaciones (ahora nos referimos a la órbita geoestacionaria como «Órbita de Clarke» o como el «Cinturón de Clarke» en su honor), pero ¿qué quiere decir «jugar»? Podría ser que Clarke estaba parafraseando a Confucio, «Elige un trabajo que ames y nunca más en tu vida tendrás que volver a trabajar». O tal vez quiso decir algo diferente. Encontrar un trabajo que ames, uno que te llene y te permita seguir tu código moral, es muy difícil hoy en día. De hecho –de acuerdo al Índice de Confianza Empresarial Deloitte– cerca del 80% de las personas odia su empleo[179]. Tenemos que ajustarnos a lo que la economía nos permite efectuar, y la triste realidad es que muchos puestos de trabajo no son ni satisfactorios, ni crean valor para la sociedad. Como si eso no fuera suficiente, también van a ser automatizados bastante pronto. Sospecho que durante nuestro tiempo de vida.

Pero –me alegra decirte– que hay una luz al final del túnel. El propósito de este libro no es convencerte de que la automatización te hará obsoleto, sino más bien qué hacer al respecto. Reflexioné, investigué, compartí ideas y sugerencias de cientos de personas, y las recogí en la tercera parte del libro.

Este es mi regalo para ti, espero que te sea útil.

Parte III. Soluciones

Capítulo 18. Consejos prácticos para todos

Finalmente el momento que has estado esperando. Me disculpo por haber ubicado esta sección tan tarde en el libro, pero estoy seguro que entenderás mis razones para hacerlo. Si no hubiera explicado mis premisas muchos de estos consejos no tendrían sentido, y entonces habría tenido que explicar la razón de cada uno, a menudo resultando en explicaciones demasiado largas, que desviarían la atención del enfoque principal. Pero ahora tienes todas las herramientas y la mentalidad correcta para evaluarlos críticamente, y deberían tener sentido enseguida. De hecho, puede que ya hayas pensado en algunos de ellos mientras leías antes, y esta lista será un resumen agradable que organice tus pensamientos de forma clara y concisa.

18.1 Ten menos necesidades, vive más

«La persona más rica no es la que más tiene, sino la que menos necesita».

Anónimo.

La economía está evolucionando rápidamente, la automatización está sustituyendo a los trabajadores, cada vez más todos los días. El desempleo va en aumento, e incluso aquellos que aún tienen un trabajo están potencialmente en peligro. En una situación como esta, muy pocos están a salvo. ¿Qué opciones tienes?

Los libros de autoayuda típicamente se enfocan en cómo maximizar tus ingresos. Algunos de ellos son útiles, la mayoría son bazofia. Si tienes la suerte de elegir del buen montón, y dedicas una gran cantidad de tiempo y esfuerzo, podría ser que triunfes (la suerte y la serendipia juegan un papel muy importante en el proceso). Los consejos generalmente giran en torno a los siguientes puntos: construye una fuerte red de conexiones de amigos de alto nivel, sé flexible y trabaja independientemente; y aprende cómo venderte a ti mismo. Eso es. Normalmente leerás 400 páginas sobre cómo hacerlo, y luego lo probarás. Si bien esto puede funcionar para algunas personas –porque *sí funciona* en ciertos casos– veo varios problemas con este enfoque cuando se habla a un público más amplio. En primer lugar, no tiene escalabilidad. La propia naturaleza del sistema no permite que todos sean exitosos. Se trata de una imposibilidad lógica, así como matemática.

Supongamos que todos nos conectamos adecuadamente, explotamos nuestro ingenio y aprendemos cómo vendernos a nosotros mismos realmente bien. ¿Qué es lo que sucedería? Dado que el sistema requiere que tú tengas una ventaja competitiva sobre alguien más para poder triunfar, aquellos que quieren sobresalir se volverán incluso más ingeniosos, y desarrollarán técnicas de marketing más sofisticadas aún. Estas personas entonces gravitarán hacia las otras, como los cuerpos más grandes en el universo que se atraen entre sí, creando una nueva red elitista de conexiones aún más fuertes. Es un ciclo sin fin, donde los ganadores son siempre unos pocos, por diseño. Esto no es algo malo per se, una meritocracia gira precisamente en torno a esta idea de que si eres mejor que alguien más haciendo algo, sobresaldrás en esa área y tus logros serán reconocidos. No veo ningún

problema con eso, si quieres *llevarlo al próximo nivel*. El problema es que ni siquiera hemos alcanzado *el nivel más básico*. Hay millones de personas en países altamente desarrollados, y miles de millones de personas en el mundo en vías de desarrollo, que no tienen acceso a las necesidades requeridas para vivir de forma saludable y decente. Lo que nos lleva a la próxima imposibilidad.

¿Deberías dedicar tu vida a volverte más exitoso financieramente, asegurando así la capacidad de perseguir tus sueños o deberías dejar de perseguir el sueño inalcanzable del éxito, despojarte de tus deseos materiales y vivir una vida de austeridad? ¿Podría haber una tercera opción (una que tome lo mejor de ambas)? ¿Es imposible que *todos* vivan una vida feliz, mientras persiguen sus sueños? Es difícil decirlo.

Los griegos hablaban de la *virtud* (Latín: «virtus», Griego: αρετή «areté»), una especie de excelencia moral que sostenía como principio a «un ser moral bueno y con principios», promoviendo así la grandeza colectiva e individual. En su trabajo *Ética a Nicómaco*, Aristóteles define la virtud como un punto de equilibrio entre la deficiencia y el exceso de una característica. El punto de mayor virtud yace no en la mitad exacta, sino en una *media dorada*, algunas veces más cerca de un extremo que de otro. Por ejemplo, el coraje es la media entre la cobardía y la temeridad, la confianza la media entre el menosprecio propio y la vanidad; y la generosidad la media entre la miseria y la extravagancia. Encontrar una media dorada requiere de sentido común, no necesariamente de una gran inteligencia. Para Aristóteles, la virtud es la excelencia en el ser humano, una habilidad que ayuda a una persona a sobrevivir, a prosperar, a formar relaciones significativas y encontrar la felicidad. Aprender la virtud suele ser difícil al principio, pero se hace más fácil con la práctica a través del tiempo hasta que se convierte en un hábito[180].

Hay una idea, que se inspira en la filosofía de Aristóteles, que está llegando poco a poco a los *think tanks*, a grupos de activistas y comunidades de todo el mundo. La idea es que en lugar de tratar de hacer más y más dinero o abandonarlo completamente, debemos tratar de encontrar la media dorada al *reducir la necesidad de dinero en primer lugar*.

Esto causa muchos malos entendidos, así que permítanme ser tan claro como pueda. Ser rico es un concepto relativo. Si ganas $100.000 al año, pero tienes $120.000 en gastos, eres relativamente pobre. Es decir, eres pobre en relación a la cantidad de dinero que te permite sentirte cómodo en concordancia con tus necesidades. Si, por otro lado, ganas $40.000 (la mayoría de las personas[181] ganan eso[182]), pero tus gastos fluctúan alrededor de los $30.000, eres en efecto relativamente rico. Reducir tu necesidad de dinero no significa que tengas que vivir una vida de sacrificio y renunciar a las cosas que te gustan. Por el contrario. No tienes que sentirte mal constantemente por lo que estás haciendo. No tienes que dar una vuelta en U y cambiar tu vida de un día para otro. Puedes hacer las cosas que te gustan, y en algunos casos mucho más, con menos. Puedes llevar una vida de virtud, en el sentido griego, una vida de grandeza y plenitud, sin tener que ganar cientos de miles de dólares y sin entregarte a una vida de austeridad.

Algunas personas se refieren a esto como *downshifting*, reducir la marcha, y la idea es bastante sencilla. Llevar vidas más sencillas, escapar de la vorágine del materialismo obsesivo y reducir el estrés, las horas extra, y el gasto psicológico que usualmente va de la mano. Es posible encontrar un equilibrio mejorado entre el ocio y el trabajo, enfocando las metas de vida en la satisfacción personal y la creación de relaciones, en lugar de una búsqueda del éxito económico que todo lo consume. No hay necesidad de cambios repentinos o dramáticos que puedan amenazar tu estabilidad, puedes empezar con cosas simples, haz un plan, construye sobre la marcha y encuéntrate a ti mismo llevando una vida mejor, más plena y más feliz.

Suena como un escenario imposible de ganar o ganar, así que ¿cuál es la trampa? La trampa es que no hay balas de plata. No hay una fórmula para todos. Y aún más importante, nadie te dará una lista precisa de instrucciones para que la sigas.

No todos podemos ser físicos, biólogos, informáticos, biotecnólogos. *Tú* tienes que encontrar

cuáles son tus fortalezas, qué es lo que amas hacer, y cómo eso puede ser tu sostén. No todos podemos ser genios matemáticos o prodigios de la música, pero todos podemos encontrar algo en lo que somos buenos y que disfrutemos. Para lograr una vida de virtud, llena de pasión e interés, asegurando al mismo tiempo que se tiene lo suficiente para continuar. Hay que ser inteligente y echar un vistazo a todas las posibilidades que se nos presentan. Y para ello se empieza por estudiar y aprender cosas nuevas, ampliando nuestros horizontes.

18.2 Edúcate tú mismo

> *«Dale a un hombre un pez y lo alimentarás por un día. Enséñale a un hombre a pescar y lo alimentarás durante toda su vida».*
>
> Proverbio Chino[183]

Este viejo proverbio chino ha sido verdadero por miles de años. Sin embargo, dada la reciente caída masiva en los recursos pesqueros[184], creo que necesita ciertos ajustes. Así que aquí está mi versión actualizada:

> *«Dale a un hombre un pez y lo alimentarás por un día. Enséñale a un hombre a pescar y lo alimentarás un poco más. Enséñale a resolver problemas, y podrá enfrentarse a cualquier reto que se le presente».*

Ninguna lista de deberes que se me pueda ocurrir resolverá jamás los problemas de tu vida por sí misma. Puede ser un buen punto de inicio, una inspiración, pero las situaciones están cambiando constantemente, evolucionando y *la única manera de mantener el paso con el mundo es educarte a ti mismo para ser un pensador crítico y un solucionador de problemas*.

La educación siempre ha sido de gran interés para mí. Recuerdo muy claramente cuando estaba en la escuela, desde la primaria y todo el camino hasta la escuela secundaria. Fue uno de los momentos más dolorosos de mi vida. Recuerdo el aburrimiento absoluto de estar sentado en mi escritorio, escuchando lecciones poco inspiradoras, aprendiendo una serie de reglas, memorizando números y palabras, mirando el reloj, esperando que el dolor acabe, hasta que finalmente llegaban las 16:30 y podía volver a casa. Pero no siempre fue así.

Mi madre es una bibliotecaria. Cuando yo estaba en el jardín de infancia, ella solía traerme a la biblioteca pública donde ella trabajaba hasta que finalizara su turno. Ahí estaba yo, sentado en un escritorio, sin nadie a mi alrededor que me dijera qué hacer, o cómo debía hacerlo. Tenía la oportunidad de elegir libros de todos los tipos, mucho antes de empezar a leer. Mi madre me dijo que, desde una edad muy temprana, estuve fascinado por los libros de ciencia. Que miraba los dibujos de átomos y de los campos electromagnéticos, las fotos de todas las especies de animales, estrellas y galaxias, los dispositivos mecánicos, los dinosaurios y todo tipo de cosas interesantes. No recuerdo mucho, pero me dijo que, hasta donde ella puede recordar, yo quería saber sobre el mundo y

explorar todas las ramas del conocimiento. Mi fascinación y entusiasmo por nuestro universo era insaciable. Entonces tuve que ir a la escuela, y me llevé un duro golpe, como un bus a toda velocidad que impacta contra un muro de ladrillos. No podía entender porque los profesores no podían –o más probablemente no querían– responder mis preguntas. Pero sobretodo, no podía creer que no estuvieran interesados en aquello que enseñaban. Traté, traté y traté… nada. La decepción precedió a la rendición.

Me consideraban un niño de aspecto extraño. Siempre me preguntaba acerca de cuál era el animal más grande, ¿cómo sabemos que los dinosaurios existieron hace 60 millones de años, y no 2 millones, o 10 millones (esto fue mucho antes de que saliera la película *Jurassic Park*), por qué eran tan grandes los elefantes, por qué las arañas tienen ocho patas en lugar de seis, cómo podía volar el colibrí y qué tan rápido se movían esas alas, por qué y cómo se formaron los planetas?. Para mis profesores, eran preguntas irrelevantes. Yo no tenía que saber la respuesta a esas preguntas para aprobar los exámenes, no estaban en los planes de estudio. Entonces ¿por qué me molestaba tanto queriendo saber más?

La frustración llegó a tal punto que simplemente me rendí ante el sistema escolar y continué investigando por mi cuenta. Sin embargo no abandoné la escuela. Hacía lo que me decían y casi siempre guardaba silencio durante las clases, como era requerido. Pero desvié todos mis esfuerzos a investigar y estudiar por mi cuenta cosas que estaban fuera de los requisitos del estado. Devoré cada edición del libro de los récords Guinness y de The World Factbook. Simplemente no podía parar. Era como si estuviera siendo atraído por los datos, como si una fuerza invisible me estuviera empujando hacia ellos. Fue solo más tarde en la vida que entendí cómo brindar sentido a esta información, la manera de desafiar y verificar su autenticidad, la forma de contextualizarla. No fue algo que alguien me enseñó, tuve que aprenderlo con mucho esfuerzo.

Ahora, esto fue mucho antes de que Internet se convirtiese en un fenómeno común. Pensar en el tremendo esfuerzo que tuve que realizar para conocer y entender apenas un poco más, comparado con cuán fácil es hoy, simplemente me sorprende. Aquello que requirió docenas de horas de dolorosa investigación, casi siempre a través de libros poco atractivos y nada interactivos, ahora está disponible en segundos, a menudo en videos, lecturas y conferencias brindadas por los pensadores más brillantes de nuestro tiempo. Un chico pobre en Uganda tiene acceso a más conocimiento del que el presidente de los Estados Unidos tenía hace 30 años. Un cambio tan dramático no tiene precedentes en la historia humana. La invención de la imprenta es un evento pálido, casi insignificante en comparación. Hoy en día, es posible recibir una educación de clase mundial, donde los mejores profesores, procedentes de las universidades más prestigiosas del mundo, enseñan cualquier tema, de forma gratuita. Este es un pensamiento tan impactante y revolucionario que me confunde que tan pocas personas sean conscientes de ello.

iTunes está instalado en más de 400 millones de computadoras en todo el mundo[185], y sin embargo cuando le hablo a la gente acerca de él, muy pocos saben que se puede usar para algo más que música y películas. El 30 de mayo de 2007, Apple anunció el lanzamiento de iTunesU, que entrega lecciones universitarias de las principales universidades de todo el planeta, de forma gratuita. Estas son conferencias de video de alta calidad, a menudo las mismas que obtendrías a cambio de un título de $200.000, pero que se pueden ver en casa o en el autobús, pausándolas, volviéndolas a ver, y que no cuestan nada. Los materiales se obtienen de una variedad de lugares en el mundo, incluyendo colegios, universidades, museos, bibliotecas y otras instituciones culturales de valor educativo. Actualmente hay más de 100.000 archivos para descargar, de Oxford, Yale, Harvard, Stanford, Cambridge… Hay literalmente cientos de ellos. Este enfoque fue iniciado por OpenCourseWare, un movimiento cultural que comenzó en 1999 en Alemania, y despegó cuando el Instituto Tecnológico de Massachusetts lanzó el MIT OpenCourseWare en octubre de 2002. Desde entonces se ha visto reforzada por la puesta en marcha de proyectos similares en Yale, la Universidad

de Michigan y la Universidad de California, Berkeley, entre otros. Se desarrollaron institutos similares en Japón y China, y rápidamente se extendieron por todo el planeta. El razonamiento detrás de MIT OCW era «mejorar el aprendizaje humano en todo el mundo mediante la disponibilidad de una red de conocimiento».

En mi opinión, este inmenso potencial permanece en gran parte inexpresado, a pesar de que se está poniendo a la par rápidamente. La razón de esto es la falta de motivación personal para seguir los cursos, así como la dificultad del material.

Ahora, un nuevo jugador ha entrado a la cancha y ha empezado a cambiar el juego. Fue a finales del 2004, cuando Salman Khan estaba discutiendo con su pequeña prima Nadia acerca de la naturaleza del universo y otras cosas por el estilo. Nadia le parecía una niña muy inteligente, lista para comenzar una carrera en ciencias en un futuro próximo. Cuando dijo eso a sus padres, ellos se sorprendieron, porque la chica había estado luchando un poco con la matemática básica en la escuela. Sal no podía creer lo que acababa de escuchar. ¿Cómo podía alguien que estaba afrontando cuestiones muy sofisticadas tener problemas con matemática básica? Algo estaba mal en el sistema escolar. Comenzó a darle clases particulares a través de Internet, y eso resultó ser muy eficaz. Cuando otros familiares y amigos buscaron su tutela, decidió que sería más práctico y beneficioso distribuir los tutoriales en YouTube. Era el 16 de noviembre de 2006. En esa época él era un analista de fondos especulativos, ganaba una gran cantidad de dinero, y estaba en proceso de convertirse en un hombre de negocios muy exitoso.

Dinero, poder, estabilidad. ¿Qué más se puede pedir?

Propósito. Sal todavía estaba trabajando en su oficina durante el día, mientras grababa micro-conferencias para sus familiares en la noche. De repente la gente comenzó a verlos. Más y más. Y ellos empezaron a escribir también. Un día recibió este correo:

«Sr. Khan,

Ningún profesor me ha aportado nada de bueno jamás, podría parecer un poco brusco pero es así. Me había visto forzado a tomar psicofármacos porque tartamudeaba durante las lecciones y era castigado porque no respondía cuando me preguntaban. De donde yo vengo los negros no son recibidos con los brazos abiertos en la escuela. Mi madre y su hermana, debían ir a un pequeño cobertizo a dos horas de casa cuando iban a la escuela. Hace cinco años, mi familia decidió ahorrar suficiente dinero para que pueda mudarme de donde nací, y así darme la posibilidad de recibir una instrucción y tener una vida real, pero sin un dominio real de la matemática elemental he demorado mucho en progresar.

Ahora estoy en la universidad. Estoy aprendiendo más cosas de las que jamás hubiera aprendido en mi vida, pero mis lagunas en matemática me han retrasado mucho. Un día encontré la Khan Academy, era junio del 2009. Poco después completé “math 141” (un curso de álgebra en la universidad), pasé todo el verano en su página de YouTube. Y solamente quería agradecerle por todo lo que está haciendo. Usted es un regalo de Dios. La semana pasada rendí un examen preliminar de matemática y ahora estoy en la clase especial avanzada. He contestado correctamente a todas las preguntas, el docente que tomó la prueba de ingreso estaba tan impresionado de mi capacidad y de mi conocimiento en matemática que me dijo que debería hacer directamente álgebra lineal.

Señor Khan, puedo decir sin duda alguna que usted ha cambiado para siempre mi vida y la vida de toda mi familia».

Unos días después de eso, Sal renunció a su trabajo para dedicarse a tiempo completo a la «Khan Academy» (http://khanacademy.org). La conciencia y la comprensión de que estás ayudando a otras personas, construyendo una «civilización empática»[186], en base al intercambio de conocimiento científico, para la mejora de la humanidad, eso es algo por lo que vale la pena despertar cada mañana. «Con tan poco esfuerzo de mi parte, puedo capacitar a una cantidad ilimitada de personas, cuando sea. No puedo imaginar un mejor uso de mi tiempo». –dijo Sal. La misión de la academia es nada menos que «proporcionar una educación de alta calidad a cualquier persona, en cualquier lugar».

Apuesto que recuerdas aquellos tiempos en la universidad, cuando tú y tus amigos trataban de averiguar el sentido detrás de un concepto, o cómo resolver un problema específico. Tomaría horas, un montón de mentes trabajando sin parar para encontrar una solución, y un número considerable de dolores de cabeza, hasta que por fin alguien grita «¡Eureka!» (o *Fuck yeah!* en muchos casos). La persona entonces explica la solución del enigma a todos los demás, lo que por lo general no dura más de 10 minutos. ¿No sería estupendo si pudieras simplemente omitir las cuatro primeras horas y que en lugar de eso el maestro lo explicara todo de una manera intuitiva y práctica en cuestión de minutos? Pensé que eso solo era un sueño, hasta que vi los videos de Sal.

Toda la historia es absurda y fascinante al mismo tiempo. ¿Un chico que reta al MIT, a Stanford y Harvard, se vuelve cada vez más popular y apreciado que esas instituciones establecidas en todo el mundo? ¿Una persona que quiere construir la academia en línea más grande del mundo, centro de la razón, el arte y la ciencia, por sí mismo? Sí, al parecer, realmente lo está haciendo.

Ya son un par de años desde que decidí que quería aprender Química. Cuando descubrí iTunesU y el OpenCourseWare del MIT estuve impactado ¿Lecciones grabadas de Stanford, Harvard y del MIT disponibles en Internet? Wow. «Necesito tomar un descanso para aprender una tonelada de materias», pensé. Pero por supuesto, ese tiempo nunca llegó. Regresaba del trabajo a las 8PM, sintiéndome exhausto, y si bien disfrutaba mantener a mi cerebro trabajando (usualmente miraba una charla TED o una conferencia de la Singularity University) era difícil seguir un curso de Entrelazamiento Cuántico o Bioquímica a las 11PM. Con los videos de Sal, en su formato de 13 minutos, podía disfrutar de aprender a cualquier hora del día. En el almuerzo, el descanso, en el tren, después de cenar, cuando fuera.

Los conceptos son fáciles, están bien presentados y no puedo enfatizar esto lo suficiente: son intuitivos. Siempre me interesó por qué algo sucede, cómo funciona, qué lo hace funcionar, bajo qué condiciones sí funciona y en cuáles no, etc. Cualquiera puede aplicar una fórmula, especialmente las computadoras. Pero ¿puedes deducir la fórmula?, ¿puedes explicar cómo surgió? Con el advenimiento de Wolfram Alpha[187], se vuelve claro que hacer cálculos mecánicos a mano es bastante obsoleto hoy en día. Lo que más importa es la idea, el concepto, la intuición.

Inmediatamente empecé a seguir las lecciones de Química de la Khan Academy, y sentí la excitación por descubrir y entender cada vez que veía uno de esos videos. Todo parece bastante extraño, pero tiene mucho más sentido si lo contextualizas. El crecimiento exponencial de la tecnología informática y el advenimiento del movimiento del software libre ha dado lugar a un cambio revolucionario en nuestro paradigma mental. La información es cada vez más accesible, fiable y sobre todo gratuita para todos. GNU, Linux, Creative Commons, Wikipedia, OpenCourseWare, y ahora la Khan Academy. Es una consecuencia lógica del crecimiento exponencial de la tecnología y la cultura.

Sal expresó su deseo de enseñar tantas materias como sea posible. Hasta ahora (mediados de 2012), hay más de 3200 conferencias, que abarcan matemática, historia, medicina y asistencia sanitaria, finanzas, física, química, biología, astronomía, economía, cosmología, química orgánica, civismo estadounidense, historia del arte, microeconomía, e informática. Y eso consiste básicamente en él enseñando (a pesar de que se está expandiendo rápidamente con nuevos profesores).

Seguramente esta pregunta cruzó por tu mente: «¿Quién es este tipo?, ¿qué lo califica para enseñar tal variedad de materias?». Sal era mejor estudiante de su clase de secundaria y obtuvo una puntuación perfecta en la parte de matemáticas de sus SATs[188]. Él tiene una Licenciatura en Ciencias Matemáticas, otra Licenciatura en Ingeniería Eléctrica y Ciencias de la Computación, y una Maestría en Ciencias Informáticas e Ingeniería Eléctrica del Instituto de Tecnología de Massachusetts. Como si eso no fuera suficiente, también tiene una Maestría en Administración de Empresas de la Escuela de Negocios de Harvard. Hizo todo eso antes de cumplir 32. Él sabe de lo que habla.

Escribí acerca de la Khan Academy en 2009, cuando (casi) nadie sabía de ella. Ahora, es la escuela más grande en la historia de la humanidad. Ya entregó 150 millones de conferencias a millones de estudiantes de todo el mundo. Y apenas está calentando. Recibió millones de dólares en donaciones de la Fundación Bill y Melinda Gates, Google y la Fundación O'Sullivan. Fue presentada en CNN, PBS, CBS, TED, Charlie Rose, solo para nombrar unos pocos. Se está expandiendo y mejora cada día. Está siendo traducida a más de 40 idiomas, y esperan cubrir completamente los 10 idiomas más hablados en solo unos pocos años. Algunas escuelas están haciendo pruebas para ver si este enfoque puede ser integrado en el entorno de aprendizaje clásico. Los resultados preliminares son asombrosos. En lugar de hacer que los maestros se vuelvan algo obsoleto, les ayuda a convertirse en verdaderos mentores, permitiéndoles invertir más tiempo en una interacción personal y real con sus estudiantes. Los alumnos ahora pueden aprender por su cuenta, en casa, y entonces el tiempo en la escuela es más productivo, porque hacen ejercicios juntos, consolidando su conocimiento, o enseñándose unos a otros lo que acaban de aprender. En palabras de Sal:

> «Esto podría ser el ADN para una escuela física donde los estudiantes pasen el 20% de su día viendo videos y haciendo ejercicios a su ritmo y el resto del día pueden estar construyendo robots, pintando cuadros, componiendo música o lo que sea»[189].

Así que el profesor se convierte en un mentor, un guía, en lugar de una figura de autoridad. Tienen un panel de control que accede al progreso de todos sus estudiantes, pueden ver en lo que están trabajando, qué tan bien lo están haciendo, e intervenir sólo cuando los estudiantes tienen dificultades en un tema específico.

Suena increíble. Asombroso. Demasiado bueno para ser verdad. Entonces ¿cuál es el truco? Parece imposible, pero no hay truco. La Khan Academy es gratuita. Las lecciones están registradas bajo licencia Creative Commons. El código para el sitio web y la plataforma es completamente libre, Open Source. Puedes usarlo por tu cuenta, aprender a tu ritmo. Puedes escoger seguir sólo las materias que te gustan, o puedes seguir la ruta sugerida. Incluso puedes pedir a tu escuela que la integre. O puedes tomar las lecciones tú y barrer con todo el mundo de todas maneras. Las lecciones son divertidas, fáciles y muy intuitivas. Se están expandiendo rápidamente y mejorando cada día.

¿Qué falta en el panorama? Dos cosas: la falta de logros académicos, y la dificultad de enseñar arte y humanidades a través de este medio. Pero yo no los veo como un obstáculo. Como hemos visto, las cosas están evolucionando rápidamente. Todo aquello que es tocado por las tecnologías en expansión exponencial sigue una curva de cambio acelerado[190]. El sistema educativo deberá ajustarse a realidades como la Khan Academy, no al revés. La razón por la que los padres envían a sus hijos a la escuela no es el aprendizaje (tristemente), sino la obtención de un título, lo cual les facilitará el encontrar un trabajo. Esta ecuación ya no es funcional. Como Dale J. Stephens, Michael Ellsberg, y muchos otros han señalado, la educación tradicional está sobrevalorada, y lo que te hace competitivo en la fuerza laboral no es necesariamente tus logros académicos. Claro, tener un Ph.D. de Stanford ayuda, pero ya no es un requisito suficiente para el éxito. Si tu meta es trabajar en Google,

PayPal, Microsoft, o cualquier otro de esos gigantes de la tecnología, entonces lograr pronto una proficiencia en la Khan Academy podría parecer más aceptable que un título de una institución tradicional. Las universidades inteligentes entienden esto y se están reformando rápidamente. El MIT acaba de lanzar MITx, que ofrece una gama de cursos del MIT de forma gratuita para una comunidad virtual de alumnos de todo el mundo. También mejorará la experiencia educativa de los estudiantes en el campus, ofreciéndoles herramientas en línea que complementan y enriquecen sus experiencias en el laboratorio y en el aula. Con una pequeña cuota, las personas que siguen el curso en línea pueden también recibir un certificado válido del MIT.

El otoño pasado, tomé parte en uno de los primeros experimentos de aprendizaje masivo en línea, cuando Sebastian Thrun, Peter Norving, y Andrew Ng lanzaron los cursos de Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático de Stanford. Todavía eran experimentos rudimentarios, con altas y bajas, pero a pesar de ello los resultados fueron increíbles. Cientos de miles de personas participaron en estos cursos de 10 semanas, que eran más o menos similares a aquellos que tomaban los estudiantes de Stanford. Al final, si eras bueno y cumplías tus tareas adecuadamente (todo a través de un software automatizado), además de haber adquirido un conocimiento sólido y entendimiento sobre una materia útil y sofisticada, recibías una declaración de cumplimiento, la cual puedes colocar en tu hoja de vida. Lo genial es que seguiste este curso semana a semana, y tenías una clase de miles de personas con las que trabajar, hacer preguntas, y discutir acerca de las lecciones y ejercicios. Fue una experiencia maravillosa. Sebastian Thrun estaba tan emocionado que decidió dejar su Profesorado en Stanford y dedicar su tiempo a enseñar a millones de personas en todo el mundo, de forma gratuita (`http://udacity.com`). ¿Te suena familiar?

Este abordaje de Andrew Ng inspiró a muchos otros, quienes ahora enseñan bajo el amparo de una organización sin fines de lucro llamada «Coursera», con materias de alto nivel tales como Modelo de Pensamiento, Procesamiento del Lenguaje Natural, Teoría de Juegos, Modelos Gráficos Probabilísticos, Criptografía, Diseño y Análisis de Algoritmos, Software como un Servicio, Visión Artificial, Informática, Aprendizaje Automático, Interacción Persona-Ordenador, Edificación Ecológica, Teoría de la Información, Anatomía y Seguridad Informática. No hace falta decir que esto solo es el inicio. Es la evolución natural de la educación cuando se combina con la tecnología. Abraza el cambio, o muere.

¿Cómo esto se aplica a ti?, ¿cómo te ayuda? En caso de que lo hayas notado, este es tu boleto ganador. Puedes convertirte en un experto, o al menos tener acceso a las herramientas que te permitirán convertirte en un experto, en casi todo, **gratis**. Pronto habrá cursos de alta calidad en ingeniería molecular, nanotecnología, tecnologías sostenibles para la producción de energía, alimentos, casas, cualquier cosa realmente. La educación será cada vez más relevante, fácil, atractiva y, sobre todo, gratuita. Hoy en día, la mejor inversión que puedes hacer es en ti mismo.

Las herramientas de la creatividad están en manos de todos, y se están volviendo cada vez más sencillas y accesibles. Tienes una oportunidad que nadie más ha tenido en la historia humana.

Carpe diem.

18.3 Educa a otros

Ahora ¿Qué logras salvándote a ti mismo si todos los demás fallan? ¡No te quedes con este conocimiento, compártelo con tantas personas como puedas! No pienses en esto como más competencia para ti. Eso es viejo, una visión egoísta miope. Mientas más gente se eduque y sepa acerca de estas cosas, más podrán ayudar a resolver los retos que afrontamos. La felicidad es compartir, y compartir lleva a descubrimientos increíbles. Veo un día, no muy lejano, cuando las personas serán juzgadas no por su capacidad de ser más astutas que los demás, sino por su capacidad de ayudar a otros. No por ser los mejores estudiantes, sino por ser los mejores maestros.

Ese es un mundo en el que realmente vale la pena vivir.

18.4 Cultiva tu propia comida

Esto es tan obvio que hasta me siento estúpido diciéndolo. La comida es una forma de energía, posiblemente la más importante forma de energía. Es lo que hace que nuestro cuerpo funcione, pero además es una forma de poder. Cultivar tu propia comida no solo es una actividad placentera, o un pasatiempo, es recuperar el poder para ti. Roger Doiron denomina a esto *Parcela Subversiva*, una que en lugar de tratarse de secretismo, promueve la apertura y el compartir. Es una parcela que no beneficia a los pocos a expensas de los muchos, pero que empodera a cada individuo, y cuando las pones todas juntas, todos nosotros estamos más seguros, más sanos y somos más independientes. Hay muchas ventajas en mantener un huerto propio, sólo nombraré unas pocas:

1. **Mejora tu salud (y la de tu familia)**. Los estudios han demostrado que la mayoría de nuestras enfermedades son causadas por malas dietas y mala comida. No solo que comer más frutas y verduras frescas es una de las cosas más importantes que puedes hacer para mantenerte saludable, si las cultivas tú mismo, tus hijos tienen el doble de probabilidades de comer más sano también[191].
2. **Te ahorra dinero** Esto es evidente. Los precios de los alimentos han aumentado considerablemente en los últimos años, y es probable que suban en el futuro. ¿Por qué? Debido a que toma por lo menos 10 calorías de petróleo (equivalentes) por cada caloría de alimentos que producimos. Los precios del petróleo han subido, y solo pueden subir a partir de ahora. La comida cultivada en casa puede ser un excelente complemento de tus alimentos, y en una familia típica de cuatro personas se puede ahorrar hasta $3000 o más (la cantidad exacta depende de una variedad de factores).
3. **Reduce tu impacto ambiental**. Puede que esto no te interese, pero debería. Considera que todos los ecosistemas están conectados, y todos nosotros dependemos de ellos. Incluso si no te importa el medio ambiente per se, al menos deberías saber que descuidarlo algún día te hará llevarte un duro golpe. Trata de no usar fertilizantes y pesticidas químicos, hay muchos sitios web en Internet con grandes guías sobre cómo usar lo mejor de los sistemas naturales, con un mínimo esfuerzo y resultados maximizados (revisa la permacultura), incluso si vives en la ciudad (agricultura urbana, cultivos hidropónicos/acuapónicos).
4. **Disfruta de la vida al aire libre**. La siembra, el deshierbe, el riego y la cosecha son una gran

manera de hacer algo de actividad física. La agricultura también te ayuda a relajarte y a tomar algo de tiempo para pensar o dejar que tu mente divague.

5. **Tiempo familiar y comunitario**. Tener un huerto es una actividad gratificante. Puede ser una gran forma de pasar un poco de tiempo con tus hijos, y de hacer algo útil al mismo tiempo. De igual manera, si tienes amigos que no tienen un huerto y no pueden cultivar su propia comida. ¡Comparte el tuyo! También te dará la oportunidad de compartir tus cosechas con tus vecinos, de ayudarse unos a otros y comenzar a reconstruir un sentido de comunidad.
6. **Disfruta comida que sabe mejor**. El alimento más fresco que puedes tener es aquel que eliges tú mismo. Cuando vas al supermercado, la comida que llegó a los estantes se ha producido muy lejos, cosechado, empacado, enviado, trasladado a través de camiones, aviones, trenes, barcos, contenedores (petróleo, petróleo, petróleo). ¿Cuánto tiempo ha estado quieta allí antes de ser recogida?, ¿un día?, ¿una semana?, ¿un mes? ¿Dónde ha estado exactamente?, ¿dónde se almacenó?, ¿qué es lo que le ponen para hacer que parezca tan impecable (y muchas veces insípida)? Créeme, cuando coges esa fruta o verdura que cultivaste tú mismo y tomas un buen bocado jugoso, sabrás que has realizado la elección correcta.
7. **Deja de ser un esclavo de las compañías de alimentos**. ¿Necesito decir más?

18.5 Come menos carne

Este punto es frecuentemente mal interpretado, y lleva mucho bagaje emocional, tanto por parte de aquellos que están a favor como de aquellos que están en contra. No quiero escoger ninguna de esas posturas, haré una declaración puramente analítica basado en física y biología simples.

La física. Producir montones de carne y usarla como fuente primaria de alimento es altamente ineficiente. La ganadería intensiva requiere grandes cantidades de alimento cosechado. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), «la deforestación inducida por la ganadería es una de las principales causas de la pérdida de algunas plantas y especies animales únicas en las selvas tropicales de América Central y del Sur, así como de la liberación de carbono en la atmósfera». Afirma que «la expansión de la producción ganadera es una de las principales responsables de la destrucción de los bosques tropicales de América Latina, lo que está causando una grave degradación ambiental en la región». Un estudio anterior de la FAO reveló que el 90% de la deforestación es causada por prácticas agrícolas no sostenibles. La tala y las plantaciones forestales, si bien no son los principales contribuyentes a la deforestación, desempeñan un papel muy importante en la degradación de los bosques[192].

La cría de animales para el consumo humano representa aproximadamente el 40% de la cantidad total de producción agrícola en los países industrializados de hoy y la ganadería es el usuario de tierras más grande del mundo. El pastoreo ocupa el 26% de la superficie terrestre libre de hielo en la Tierra, y la producción de cultivos forrajeros utiliza aproximadamente un tercio de todas las tierras

cultivables[193]. A escala global, se ha estimado que la ganadería contribuye, directa o indirectamente, aproximadamente con un 9% del total de emisiones de dióxido de carbono antropogénicas, 37% de las emisiones de metano y 65% de las emisiones de óxido nitroso[194]. Sólo para dar una idea de las proporciones involucradas, la producción de 1 kg de trigo requiere alrededor de 1 tonelada de agua. Para producir la misma cantidad de carne, necesitamos más de 15 toneladas de agua[195]. Eso sin mencionar las otras externalidades negativas de la producción de carne, tales como la pérdida de biodiversidad y de razas locales de ganado, la producción y difusión de bacterias patógenas resistentes a antibióticos en animales y alimentos, la liberación de hormonas de origen natural y sintético, de ectoparasiticidas y derivados; y la acumulación de metales pesados y contaminantes orgánicos persistentes.

La biología. El consumo excesivo de carne (particularmente de carne roja) ha sido asociado a muchos problemas de salud, tales como cáncer de colon[196], cáncer esofágico, pancreático y endometrial[197], cáncer de mama[198], cáncer de estómago[199], linfoma[200], cáncer de vejiga[201], cáncer de pulmón[202], varias enfermedades cardiovasculares[203], diabetes[204], obesidad[205], hipertensión y artritis[206].

Creo que eso es suficiente.

La conclusión. ¿Significa esto que todos nos debemos volver veganos? No. Desde una perspectiva ética hay un intenso debate en curso, así que lo dejaré allí. En cuanto a lo demás, incluso dada la evidencia arriba presentada, no existe un consenso absoluto acerca del hecho de que «la carne es mala» per sé. La evidencia física y biológica simplemente sugiere que la sobreproducción y sobreconsumo de carne no es una gran idea. Entonces, en adición a la realidad física, también está el aspecto humano. A muchas personas les gusta comer carne. Un montón de platos en las cocinas de todo el mundo tienen carne en sus platos. ¿Hay que esperar que de buena gana (o peor aún, por la fuerza) se deje todo eso de lado y se empiece a vivir de forma vegana? Propongo un enfoque con más sentido común. ¿Por qué no tratar de reducir el consumo de carne? Se pone menos presión sobre el medio ambiente, y es más saludable para nosotros. No tienes que abandonar la carne por completo, solo trata de no comerla 14 veces por semana. Tal vez empezar con 10, entonces ir algún día a 5 o 2. Mira como te va. Experimenta. No tiene que sentirse como un sacrificio. Sólo inténtalo, y si realmente no puedes vivir con dos pedazos de carne al día, entonces que así sea. Si, por otro lado, te encuentras viviendo igual de bien, pero con la mitad o una fracción de la cantidad de carne que solías consumir, entonces ¡Mejor aún! Vivirás más sano, ayudarás al medio ambiente y ¡ahorrarás algo de dinero también!

18.6 Casas muy, muy hambrientas (Ahorra energía)

Cuando la gente habla sobre los problemas energéticos y sus soluciones en estos días, tienden a asociarlo con la energía renovable. La idea generalizada es que el único problema es la fuente

(hidrocarburos, los cuales son muy limitados y tardan mucho tiempo en formarse), y que si nos cambiamos a la energía solar, eólica, geotérmica, hidroeléctrica, de biomasa, biocombustibles, maremotriz, o undimotriz (que son renovables), entonces todos estaríamos bien.

Es un poco como decir que si un barril pierde mucha agua, porque tiene más agujeros que un queso suizo, la solución consiste en bombear más agua adentro.

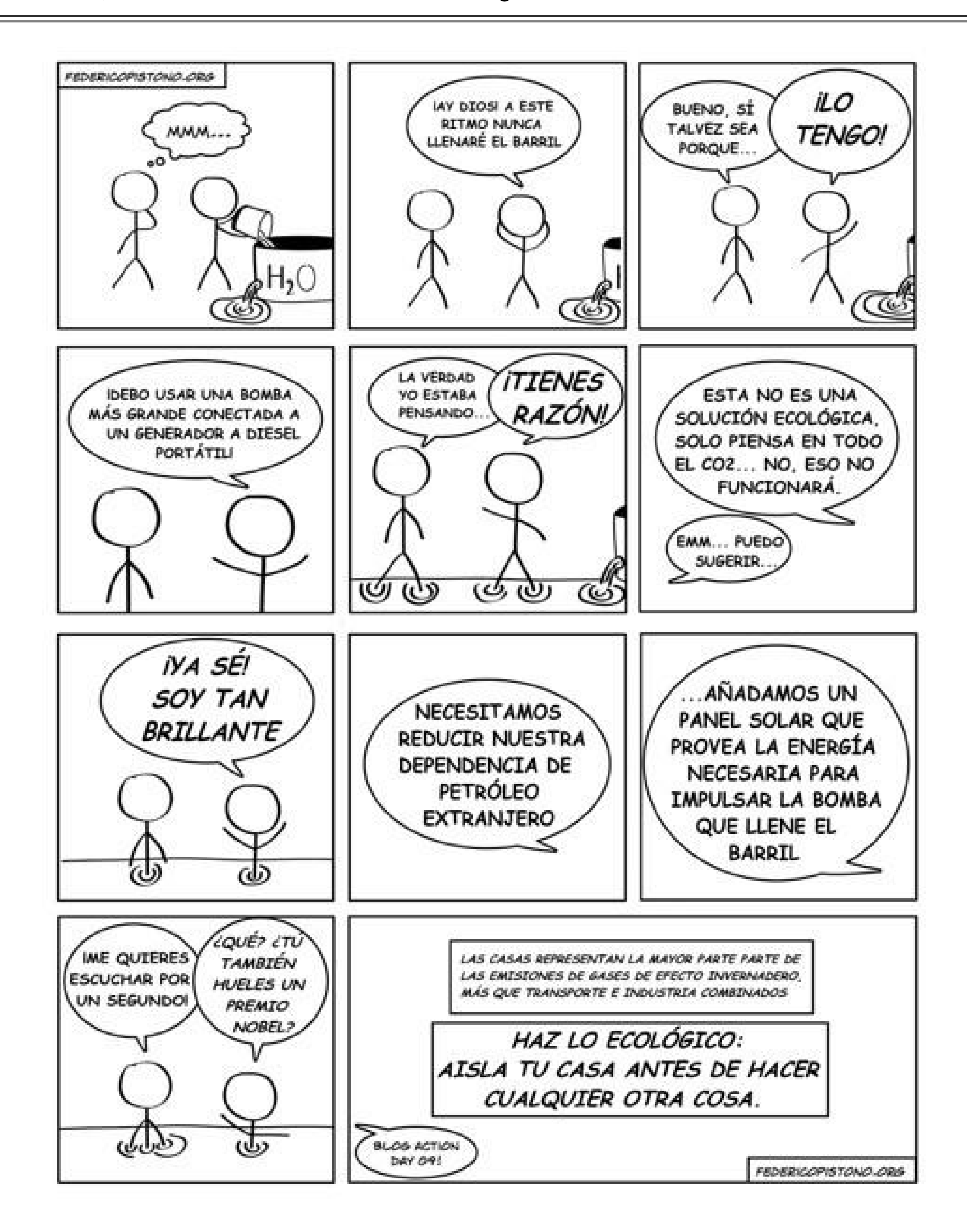


Figura 18.1: Una tira cómica que hice en 2009 para el Blog Action Day.

Obtener energía a partir de fuentes renovables en tu propia casa es genial, pero antes de que siquiera empieces a pensar acerca de ello, deberías hacerte cargo del gran elefante en la sala. La mayoría de energía que usamos realmente se desperdicia. Y no estoy hablando de los niños que dejan prendidas las luces en toda la casa (a pesar de que es mejor no hacer eso). Sí, no debemos gastar el agua del grifo mientras nos cepillamos los dientes, pero compáralo con la cantidad de *agua potable* que desperdiciamos cada vez que estiramos la palanca del inodoro, entonces ahorrar agua mientras nos cepillamos los dientes parece risible. La energía se desperdicia en calefacción, malos sistemas de aislamiento, aparatos viejos, malos diseños, malos hábitos, y sobre todo *malos conceptos*. ¿Por qué instalar 10KW de energía solar fotovoltaica, cuando podrías modernizar tu casa *primero*, y *después* necesitar solo una fracción de ello?

Los edificios son los usuarios finales el 68% del carbón y del 55% del gas natural en los Estados Unidos. Hay una gran oportunidad para reducir el consumo de combustibles fósiles en este sector y aún no ha sido explotado. Además, ten en cuenta que la energía no es solo electricidad o petróleo. El agua es energía, y mediante la reducción de la mitad del consumo de agua necesitas la mitad de gas para calefacción, la mitad de electricidad para impulsar las bombas. No pensamos en ello de esa manera, pero todo está conectado, y todo lo que se mueve necesita energía. *Ceteris paribus*, la modernización *siempre* es más barata y eficiente que simplemente cambiar a otra fuente de energía. Eso significa que tiene un mayor retorno de inversión, cuesta menos y ahorra más. Hay millones de cosas que puedes hacer, pero aquí están solo unas cuantas:

1. **Bombillas LED**. Son menos hambrientas de energía, no contienen productos químicos tóxicos y duran más tiempo. Y para aquellos que aman la sensación al «estilo antiguo» del color amarillento, también vienen en colores.
2. **Electrodomésticos de alta eficiencia**. En la Unión Europea tienen las clases A++ y A+++, en los Estados Unidos están certificados por la Energy Star. Realmente ahorran mucha energía.
3. **Termostatos programables** que utilizan software de Inteligencia Artificial. Estas bellezas te pueden ahorrar hasta un 50% de tu consumo anual (la Nest es un buen ejemplo de dicho sistema.[207]).
4. **«Mantas» calefactoras de agua caliente**. Los nuevos calefactores tienen un aislamiento relativamente alto, para comprobar si la Manta de Aislamiento realmente te puede servir, coloca tu mano en el exterior del calefactor. Si se siente caliente, entonces puedes ahorrar dinero envolviéndolo[208].
5. **Reducción de energía en reposo**. Ahorra dinero con algunas regletas «inteligentes» para tus aparatos electrónicos, donde sea conveniente. Ellas detectan automáticamente el modo de reposo, apagan la pérdida fantasma y además apagan cualquier aparato electrónico «asociado» que se conecta a la misma regleta[209].
6. **Reduce uso del agua** mediante la instalación de aireadores y cabezales de ducha de bajo flujo (una vez más, un ahorro del 50%).

Una estimación conservadora muestra que las optimizaciones antes mencionadas tienen un tiempo de recuperación promedio de un año o menos, un retorno de la inversión del 100%, y cuando se combinan pueden generar un ahorro anual de más de $1000. Eso cada año. Y considerando el aumento de los costos de electricidad, gas y agua, el ahorro no puede sino aumentar.

Puedes ponerte creativo y encontrar muchas otras ideas, y hay un sinfín de sitios web creados por entusiastas dedicados a la modernización del hogar. Green And Save tiene una excelente tabla con todo tipo de modernizaciones (optimizaciones, remodelación, sistemas avanzados), complementada con el tiempo de amortización, el coste añadido, el ahorro anual, el ahorro en 10 años y el retorno de la inversión[210]. Entonces, si quieres tomar esto en serio puedes hacer una reconversión energética

profunda haciendo uso de un diseño integrador[211], empezando con aislar tus paredes, techo, sótano, conductos y reemplazando tus ventanas. Esto puede tomar más tiempo y dinero por adelantado, pero probará su valor en el largo plazo, no solo en el ahorro, sino también en la calidad de vida de tu hogar.

Recuerda que no tienes que hacerlo todo al mismo tiempo, y no tienes que hacerlo todo. Sé inteligente y haz buen uso de las tecnologías adecuadas según tus condiciones de vida y ambientales, el diseño de tu casa y tus hábitos. Según la simulación de Green and Save, si haces todas las modernizaciones de optimización, remodelación, y uso de sistemas avanzados, por un costo de inversión de $86.000 puedes ahorrar hasta $300.000 en 20 años. Por supuesto tu casa se verá ligeramente diferente y es posible que desees optar por hacer sólo algunas correcciones, pero te da un sentido de proporción. La tabla 18.1 es un resumen de las Tablas de Retorno de Inversión.

	Tiempo de amortización	Costo añadido	Ahorros anuales	Ahorro en 10 años	RSI
Puesta a punto ecológica	1.2 años	$1,320	$1,136	$11,360	96.5%
Remodelación ecológica	4.2 años	$15,814	$4,348	$43,480	26.8%
Sistemas ecológicos avanzados	8.7 años	$69,590	$7,309	$182,170	11.8%

Tabla 18.1: Resumen de los ahorros por el re-acondicionamiento de casa.

18.7 Fabrica tu propia energía

La independencia energética solía ser muy difícil. Hoy, no hacerlo parece un crimen. Mientras los costos de los combustibles fósiles han aumentado, el costo de las tecnologías renovables ha caído drásticamente.

La energía solar ya es más barata que la nuclear[212], y en algunos lugares (como Italia y España) se volverá más barata que el petróleo desde el próximo año, posiblemente incluso sin incentivos[213] (con incentivos esto se vuelve una tarea aún más fácil)[214]). La solar es una tecnología con crecimiento exponencial, donde observamos consistentemente una caída de los costos y un incremento en la eficiencia[215]. Dependiendo de dónde vives, los paneles solares de agua caliente tienen un tiempo de amortización de 4 a 10 años, la energía fotovoltaica de 6 a 12 años, y los colectores de aire caliente de 1 a 2 años. Considera que estas tecnologías operan al menos al 80% de su eficiencia original hasta por 30 años de uso (vienen con garantía), pero incluso después de ese período todavía funcionan, solo un poco menos eficientemente. Además, la energía solar fotovoltaica disminuye su costo a la mitad cada dos años, ya se volvió increíblemente barata en comparación con lo que era hace cinco años, y seguirá mejorando.

Hay bombas de calor, turbinas de viento, varios sistemas de microgeneración y cerca de una miríada de tecnologías disponibles para ayudarte a generar la energía que necesitas. Pero recuerda, ese tiene que ser el último paso del camino. **El ahorro va primero, la producción va después**.

La forma más importante de energía es la de nuestros cerebros. Úsala con sabiduría.

18.8 Deshazte del auto

Tener un auto es conveniente. Puedes usarlo cuando quieras, desplazarte con facilidad, hacer viajes largos, ir al trabajo, salir con tus amigos. La vida no sería lo mismo sin un auto. Si vives en un área rural, realmente no tienes elección, sin un auto estás atorado en medio de la nada. No obstante, si vives en una ciudad (como la mayoría), tener un auto puede ser un fastidio en vez de algo conveniente. Aquí están unas cuantas razones sobre por qué deberías considerar no tener un auto:

1. **Ahorro de dinero**. Puedes asociar el costo de tener un auto con el costo del precio de la gasolina. Dada la forma en que aumentan los precios cada día, solo este hecho debe hacer que te preguntes si realmente vale la pena, aunque en realidad hay muchas otras cosas que considerar. El costo, la reparación, el mantenimiento, los seguros, la depreciación… el verdadero costo de poseer un vehículo oscila entre los $5000 y $15.000 anuales (dependiendo del tipo de vehículo, la localización y el uso)[216]. Eso es mucho dinero. Piensa en cuanto podrías ahorrar usando una combinación de transporte público, bicicleta, caminata y la renta ocasional de autos cuando sea necesario.
2. **Reducción de accidentes**. Si trataras de licenciar una tecnología que hiere a 1,6 millones de personas y mata a otras 40.000 cada año solo en Europa, nunca te permitirían abrir tu negocio. Sin embargo eso es exactamente lo que causan los accidentes de tránsito[217]. Las

cosas cambiarán cuando los vehículos auto-conducidos sean de uso general, pero una vez más, para cuando eso suceda nadie necesitará poseer un auto. ¿Por qué pasar por todas esas molestias cuando se puede llamar al vehículo automático más cercano con tu teléfono celular, entrar, y dejar que te lleve por ahí? Los pagos se pueden hacer de forma automática con el teléfono, los vehículos estarán operando a su máxima eficiencia, a una fracción del costo.

3. **Un aire más limpio**. Hasta que nos cambiamos a vehículos totalmente eléctricos, alimentados por energías totalmente renovables, los coches seguirán contaminando. Cuantas más personas los utilicen, menos habitable es la ciudad, es tan simple como eso.
4. **Redescubre tu comunidad**. Las investigaciones han mostrado una correlación directa entre la cantidad de tráfico en una calle y el número de vecinos cuyo nombre conoces. Mientras menos vehículos hayan, es más probable que la gente pase su tiempo fuera de su casa. Si quieres conocer a la gente en tu área, camina[218].
5. **Evita el tráfico y el estrés**. Particularmente útil en las horas pico, utilizar una bicicleta puede ahorrar una cantidad considerable de tiempo, sin mencionar el estrés.
6. **Mejora tu salud**. En 2010, el CDC reportó una elevación de las cifras, una vez más, de estadounidenses obesos, contando al 35,7% de los adultos y al 17% de los niños[219]. En febrero de 2012 los expertos predijeron que más de la mitad de la población de Estados Unidos sería obesa en tan solo tres años comparada con 1/3 de Reino Unido que podría ser obesa para el 2020.[220]. Caminar, andar en bicicleta, correr, patinar, lo que decidas, te hará más saludable. No solo eso, sino que estarás ahorrando un montón de dinero en el cuidado de la salud (medicamentos, visitas, cirugía y quién sabe qué, como consecuencia de descuidar tu cuerpo). Además, es posible que no tengas que ir al gimnasio después de todo, lo que también te ahorrará más dinero.

En caso de que realmente necesites un auto por alguna circunstancia en especial, siempre puedes acudir al auto compartido (*Carsharing*), un sistema muy popular que está creciendo rápidamente en todo el mundo. El Auto Compartido es diferente del típico servicio de renta de autos y ofrece muchas ventajas, ya que no está limitado por horarios de oficina; la reservación, el uso y el retorno es todo autoservicio; los vehículos pueden ser rentados por minutos, por horas o por días; las localidades se distribuyen en toda la zona de servicio y, a menudo, están situadas para ser accedidas desde el transporte público. El seguro y los gastos de combustible están incluidos en el precio. Muchos sistemas paralelos han evolucionado a partir de esta idea, como el sistema de renta de autos *peer-to-peer* en Alemania, Países Bajos, Reino Unido, Estados Unidos, España y Eslovenia[221].

Por supuesto está el viejo viaje compartido (*carpooling*), que ahora es mucho más fácil gracias a Internet y a las aplicaciones móviles. Hay muchos sitios web que te ayudan a encontrar un trayecto, incluso se puede elegir el tipo de persona con la que te gustaría compartir el auto, en función de tus gustos en música, cine, arte o deportes ¡incluso podrías encontrar a tu pareja de esta manera!

Capítulo 19. Construye el futuro

«La mejor forma de predecir el futuro es crearlo».

Peter F. Drucker [222]

Solía ser el caso que los grandes cambios sociales provenían de la mente y la determinación de personas extraordinarias, entonces todo cambió. Después de la segunda revolución industrial, cuando las sociedades aumentaron en complejidad, se requirieron inversiones cada vez mayores para inventar, experimentar, y distribuir los frutos de las ideas de uno, hasta que la cantidad de dinero necesaria para hacer algo no trivial pasó a ser tan masivamente colosal que solo las grandes corporaciones se lo podían permitir.

Hoy en día, estamos al borde de una nueva revolución industrial, una que le devuelve el poder a la gente, los constructores, los hackers, los inventores dedicados y los creadores que están moldeando con rapidez el futuro. Es la aparición de la comunidad de innovadores DIY (Do It Yourself [Hágalo Usted Mismo]) que está construyendo las herramientas físicas, digitales y culturales para una nueva sociedad. Estos héroes silenciosos a menudo no tienen nombre o rostro, pero estamos consumiendo colectivamente los frutos de su trabajo todos los días. Y podemos hacerlo porque están construyendo cosas nuevas, escribiendo códigos, creando hermosas obras de arte, y liberándolas bajo licencias libres/de código abierto.

Creo que estamos en los albores de una nueva civilización.

19.1 Apoya a los proyectos de Código Abierto

Cada vez que pronuncio las palabras «código abierto», la gente o no sabe lo que quiero decir, o piensa en software. «¿Como esa cosa Linux?». Claro. Linux, GNU, y otros miles de proyectos son gratuitos y de código abierto, pero no son más que una ínfima parte de la totalidad.

El Código Abierto no es solo software. Es una filosofía. Es la idea de que compartir es mejor que el secretismo, es la prueba de que la cooperación es más efectiva que la competición despiadada; y que mediante la apertura de planos, el desarrollo de la ciencia, la cultura, las artes y todo lo que es positivo, se acelera. Es posiblemente el ejemplo más destacado de todos los logros humanos, la luz en el túnel de nuestras tenebrosas idiosincrasias, un triunfo de trascendencia de nuestra condición primitiva. Es lo que me da esperanza para el futuro de la humanidad, la razón por la que pienso que podemos evadir el camino a la auto-destrucción conforme avanzamos como especie.

En los últimos 30 años, la Filosofía *Open Source* ha invadido todos los aspectos de nuestras vidas, y todo lo que tocó fue mejorado. Es una fuerza inconcebible que inspira a millones de personas a crear un cambio positivo en el mundo. Lo que pudo haber comenzado como «solo software[223]» pasó a casi cualquier otro campo de la ciencia, las artes, e incluso nuestra cultura en

general. Tenemos hardware libre (por ejemplo Arduino, una plataforma microcontrolador para aficionados, artistas y diseñadores), bebidas libres (Open Cola [soda libre] y ¡Open Beer [cerveza libre]!), libros libres, películas libres, robótica libre, diseño libre, periodismo libre e incluso experimentos de gobierno libres[224].

El pionero del Código Abierto, Linus Torvalds, padre de Linux, famosamente dijo[225]:

> *«El futuro es Abrir el Código de todo».*

Para entender lo que esto significa, tenemos que mirar más allá de las páginas de este libro que tienes en tus manos ahora mismo. El desarrollo de «*Los robots robarán tu empleo, pero está bien: cómo sobrevivir al colapso económico y ser feliz*» fue posible gracias a la campaña de crowdfunding que lancé en un sitio web. El software utilizado para escribir este libro es, en su mayoría, Libre y de Código Abierto (FOSS por sus siglas en inglés), funcionando en un sistema operativo que se basa en gran medida en FOSS para trabajar[226]. El navegador que utilizaste para encontrar mi libro es probablemente FOSS también. Google Chrome, Firefox, Safari, todos ellos son FOSS. Pero también Wikipedia, Creative Commons, muchas fotos en Flickr y videos en YouTube y Vimeo se distribuyen bajo algún tipo de licencia libre/abierta. Más recientemente, se ha producido una oleada de proyectos de código abierto en todo el espectro, incluso objetos físicos tales como linternas, sensores, bicicletas, paneles solares, e impresoras 3D.

Las comunidades de Internet, tales como IndieGoGo y Kickstarter son muy buenos sitios para empezar a apoyar directamente proyectos de Código Abierto que te ayudarán a vivir mejor. El concepto es simple. Alguien tiene una gran idea que le gustaría desarrollar, le dicen a la comunidad y le solicita cierta cantidad de dinero para completar o continuar el proyecto. La gente que está interesada aporta y obtiene recompensas por ello. Cerca del 90% del dinero va al artista/inventor original, pero lo que crean beneficia a toda la comunidad. Muchos eligen liberar el código fuente y las especificaciones técnicas al público. Código Abierto.

Esta es una gran manera de apoyar aquello *que* te gusta, *como* te guste. Puedes elegir los proyectos que apoyas y la cantidad de dinero que quieres solicitar. Te da una sensación de satisfacción y poder. Te hace sentir parte de una comunidad de personas afines. Y sobretodo, es *justo*. No hay jugadas bajo la mesa, no hay intereses especiales, no hay que sobornar a los oficiales de gobierno. Es una meritocracia en su máxima expresión.

Para poner las cosas en perspectiva, en 2012 Kickstarter va en camino de distribuir más de $150 millones de dólares para los proyectos de arte de sus usuarios, más que el presupuesto del año fiscal 2012 de Estados Unidos para el Fondo Nacional de las Artes (NEA por sus siglas en inglés), el cual fue de $146 millones[227].

No podemos esperar a que los gobiernos resuelvan nuestros problemas. Por supuesto, sería genial que el dinero público fuera invertido sabiamente y en programas que ayudaran a todos, operando a una eficiencia máxima. Pero todos sabemos que por mucho que tratemos, esto a menudo se queda en ilusiones. No debemos perder la fe en nuestros gobiernos completamente, pero tampoco debemos dejar pasar el tiempo y pretender que algún día todo será arreglado mágicamente. Debemos tomar la responsabilidad en nuestras manos, y acelerar el cambio positivo.

Mi consejo es apoyar con todo lo que puedan a grandes proyectos de Código Abierto que son fundamentales para el desarrollo de la humanidad, tales como Wikipedia, Creative Commons, la Electronic Frontier Foundation, y también a muchos micro proyectos de su interés. Lo que sea que puedas donar funcionará. $50, $20, o incluso $1 pueden hacer la diferencia. No solo ayudarás al creador y a la comunidad en conjunto, sino también directamente a ti. Si puedes reducir tu dependencia del dinero al utilizar algo que fue creado a través de un proyecto de Código Abierto que ayudaste a co-financiar, estás en el lugar ideal. Una vez que algo Abre su Código, está

disponible para la raza humana entera, para siempre. Es una situación de ganar o ganar.

Ahora, un enfoque más pragmático. Me imagino que piensas «Sí, todo esto es muy bonito, pero no se puede vivir de Wikipedia». En realidad, yo me opondría incluso a eso (ya que es una fuente inagotable de conocimientos y referencias), pero entiendo lo que quieres decir. Cosas físicas. Cosas que se puedan utilizar para vivir. Correcto. Sólo te voy a dar un ejemplo, pero hay muchos.

Marcin Jakubowski es un hombre increíble. Hay muchas personas que hablan de construir un mundo mejor. Muchos tienen grandes ideas también, visiones futuristas de cómo podría ser el mundo, si tan solo lo deseáramos, pero uno de ellos está realmente construyéndolo. Su meta: nada menos que crear una sociedad pos-escasez, donde la gente tenga que trabajar solo 1-2 horas por día para vivir, para que puedan usar el tiempo restante en propósitos mayores. Él está construyendo los cimientos para el próximo paradigma en la evolución social, y está abriendo el código de todo ello. Un visionario con pasos sólidos. La historia la contó mejor el mismo Marcin, cuando habló en TED en 2011. Su charla ha sido vista más de 1,5 millones de veces y ha sido traducida a 41 idiomas[228].

> «Inicié un grupo llamado Open Source Ecology. Hemos identificado las 50 máquinas más importantes que creemos hacen falta para que exista la vida moderna; cosas como tractores, hornos de pan, constructores de circuitos. Entonces nos propusimos crear una versión de código abierta, de bricolaje casero, que cualquiera pueda construir y mantener por una fracción del costo. Lo llamamos el Kit de Construcción de la Aldea Global.
>
> Les voy a contar una historia. Terminé mis ventipico con un doctorado en energía de fusión y descubrí que yo era inútil. No tenía habilidades prácticas. El mundo me presentó opciones y yo las tomé. Supongo que se puede llamar cultura de consumo. Empecé una granja en Missouri y aprendí economía agrícola. Me compré un tractor… luego se rompió. Pagué para que lo reparen… luego se arruinó otra vez. Y pronto yo también estaba en la ruina.
>
> Me di cuenta que las herramientas adecuadas, económicas, que necesitaba para empezar una granja y un establecimiento sostenibles simplemente no existían. Yo necesitaba herramientas robustas, modulares, altamente eficientes y optimizadas, de bajo costo hechas de materiales locales y reciclados que duren toda la vida, no las diseñadas para la obsolescencia. Me di cuenta de que tendría que crearlas yo mismo. Así que hice precisamente eso. Y las probé. Y hallé que la productividad industrial puede lograrse a pequeña escala.
>
> Así que publiqué los diseños 3D, los planos, videos de instrucción y presupuestos en una wiki. Luego empezaron a aparecer colaboradores de todo el mundo con prototipos de máquinas nuevas durante visitas dedicadas al proyecto. Hasta ahora tenemos 8 prototipos de un total de 50 máquinas. Y ahora el proyecto está empezando a crecer por sí mismo.
>
> Sabemos que el código abierto tuvo éxito en herramientas de gestión de conocimiento y creatividad. Y lo mismo está empezando a suceder con el hardware. Nos estamos centrando en el hardware porque es el hardware lo que puede cambiar la vida de las personas de maneras realmente palpable. Reduciendo las barreras a la agricultura, la construcción, la fabricación, podemos liberar muchísimo potencial humano.
>
> Y no solo en el mundo en vías de desarrollo. Nuestras herramientas se hacen para granjeros, constructores, emprendedores, creadores de EE.UU. Hemos visto mucho entusiasmo en estas personas, que ahora pueden empezar en el ramo de la construcción, en fabricación de piezas, en agricultura comunitaria (CSA) orgánica, o simplemente venderle energía a la red. Nuestro objetivo es un depósito de diseños publicados tan claros y completos que una simple copia de DVD sea un kit para iniciar una civilización.
>
> He plantado cien árboles en un día. He moldeado 5000 ladrillos en un día con la tierra bajo mis pies y construí un tractor en 6 días. Por lo que hemos visto, esto es solo el principio.
>
> Si esta idea es realmente buena entonces las implicaciones son significativas. Una mayor

distribución de los medios de producción, cadenas de suministros que respetan el medio ambiente, y un renacer de la cultura del hágalo usted mismo podrían superar la escasez artificial. Estamos explorando los límites de lo que todos podemos hacer por un mundo mejor con la tecnología de hardware abierto».

Juntos podemos iniciar una transición hacia sociedades de apertura que beneficien a todos, en lugar de una de secretismo que sirve a los poderosos. El escritor Clay Shirky señaló que Wikipedia representa la acumulación de 100 millones de horas de pensamiento humano. Con 100 millones de horas de pensamiento y colaboración pudimos crear la mayor y más completa enciclopedia de todos los tiempos, «*un mundo en el que a cada persona en el planeta se le dio libre acceso a la suma del conocimiento humano. Eso estamos haciendo*».[229]. Compara eso con ver televisión. Se ven doscientos trillones de horas de televisión cada año, solo en Estados Unidos. Pongámoslo de otro modo, tenemos 2000 proyectos Wikipedia al año desperdiciados en ver televisión, y 100 millones de horas (1 proyecto Wikipedia) cada fin de semana, simplemente mirando publicidad[230].

Sólo piensen en lo que podríamos lograr si pudiésemos capturar tan solo una fracción de ese tiempo y usarlo en algo útil. Las posibilidades son infinitas, juntos podemos crear un mundo realmente maravilloso.

De hecho, ya empezó. Únete ☺.

19.2 Vota con tu billetera (no es lo que piensas)

Sabemos que la política está enormemente influenciada por grandes negocios, que tienen el poder de hacer lobbing excesivamente. En cuanto a mí respecta, el voto no ocurre al acudir a una urna tanto como ocurre cuando vas al centro comercial. Piénsalo, efectivamente tienes más poder de voto cuando decides comprar algo, porque influyes a las empresas en sus estrategias, que a su vez tienen un efecto en la política. Si hay una cosa que las empresas entienden es el lucro, y más específicamente la pérdida de ganancias. Walmart no comenzó su eco-negocio porque tuvo un cambio de actitud; de repente queriendo ayudar al medio ambiente, ofreciendo a las personas alimentos más sanos y mejores productos. Lo hicieron porque vieron un mercado ahí, un cambio en el interés del público. Si hay un mercado en algún lugar, alguien llenará ese vacío. En esencia, realmente estás votando con tu billetera, todos los días de tu vida, simplemente no te has dado cuenta.

La próxima vez que vayas a un centro comercial y levantes algo, pregúntate a ti mismo si realmente lo necesitas. ¿Te dará solamente una satisfacción temporal o realmente te servirá bien? ¿Realmente necesitas un vigésimo par de jeans?, ¿qué hay de los otros 19?, ¿no son lo suficientemente buenos? Entonces ¿por qué los compraste?, o te gustaron al comienzo pero pronto cambiaste de opinión.

Deshazte de las cosas que no necesitas. Véndelas en eBay, en el mercado callejero, regálalas como presentes, no importa. Compra inteligentemente (más sobre esto después), y deja de ser un

esclavo de la maquinaria corporativa, toma el control de tu vida. Quieren que pensemos que la libertad es escoger entre 200 marcas de pasta de dientes.

Saborea la verdadera libertad.

19.3 Trabaja menos, trabaja por tu cuenta

Vuelve y echa un vistazo a las últimas treinta páginas. Habrás notado que todas ellas tenían algo en común. Eran ideas sobre cómo ahorrar dinero, pero sin tener que sacrificar las cosas que te gustan. De hecho, puede ser que incluso hagan que vivas más sano, menos estresado y que tengas una vida más feliz. Suma todo y verás que siguiendo esos consejos puedes ahorrar varios miles de dólares cada año. Este es el dinero que solías necesitar pero ya no te hace falta. Entonces, ¿qué puedes hacer con este dinero extra? Sé inteligente y gástalo en cosas que realmente disfrutas (véase el capítulo sobre cómo gastar inteligentemente), o podría ser aún más inteligente y ver esto como una oportunidad para trabajar menos. Así es, si necesita menos dinero ¿por qué no trabajar a tiempo parcial?, ¿por qué no cambiar de trabajo y hacer algo que *realmente* te gusta, pero que no paga igual de bien que el otro trabajo (menos satisfactorio)? Habiendo disminuido la necesidad de dinero, la reducción de la semana laboral podría ser el primer paso hacia una vida más satisfactoria y menos estresante.

Esto debería ser obvio actualmente y no es una idea radical. Un grupo de economistas del think tank británico New Economics Foundation (NEF) ha recomendado avanzar hacia una semana laboral más corta, publicando un informe que perfila las motivaciones y el plan general: «Una semana laboral "normal" de 21 horas podría ayudar a abordar una serie de problemas urgentes e interrelacionados: exceso de trabajo, desempleo, consumo excesivo, altas emisiones de carbono, bajo bienestar, desigualdades consolidadas, así como la falta de tiempo para vivir de una forma sostenible, preocuparse por los demás, y simplemente disfrutar de la vida»[231].

El informe continua:

> «Una semana laboral mucho más corta cambiaría el ritmo de nuestras vidas, reformaría nuestros hábitos y convencionalismos, y alteraría de forma considerable las culturas dominantes de la sociedad occidental. Las razones por las que se proponen 21 horas semanales se pueden clasificar en tres categorías, que reflejan tres "economías" interdependientes, o fuentes de riqueza, que derivan de los recursos naturales del planeta, de los recursos, bienes y relaciones humanas, inherentes a la vida de cada uno de nosotros, y por último, de los mercados. Nuestras argumentaciones se basan en la premisa de que debemos reconocer y valorar esas tres economías y asegurarnos de que funcionan a la vez por el bien de una justicia social sostenible.
>
> **Proteger los recursos naturales del planeta**. Avanzar hacia una semana laboral mucho más corta ayudaría a romper el hábito de vivir para trabajar, trabajar para ganar dinero, y ganar dinero para consumir. La gente podría llegar a estar menos atada al consumo intensivo en carbono y más apegada a las relaciones, al ocio, y a lugares que absorban menos dinero y más

tiempo. Ayudaría a que la sociedad se las arregle sin un crecimiento tan intensivo en carbono, a dejar tiempo para que la gente viva de forma más sostenible, y a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Justicia social y bienestar para todo el mundo. Una semana laboral "normal" de 21 horas podría ayudar a distribuir el trabajo remunerado de forma más homogénea entre la población, reduciendo el malestar asociado al desempleo, a las largas horas de trabajo y al escaso control sobre el tiempo. Haría posible que tanto el trabajo remunerado como el no remunerado fuera distribuido de forma más igualitaria entre hombres y mujeres; que los padres y madres pudieran pasar más tiempo con sus hijos e hijas y que ese tiempo lo pasaran de forma diferente; que la gente pudiera retrasar su jubilación si así lo quisiera y, en definitiva, tener más tiempo para ocuparse de los demás, de participar en actividades locales, y de hacer otras cosas que sean de la elección de cada uno. De forma crucial, permitiría que la economía «esencial» (core economy) prosperara gracias a un mayor y mejor uso de los recursos humanos no mercantilizados a la hora de definir y cubrir las necesidades individuales y compartidas. Sería una forma de liberar tiempo para las personas y así poder actuar como compañeros iguales, junto con profesionales y otros trabajadores del servicio público, en la coproducción del bienestar.

Una economía fuerte y próspera. Un número menor de horas de trabajo podría ayudar a que la economía se adaptara a las necesidades de la sociedad y el medio ambiente, en vez de que la sociedad y el medio ambiente se vean subyugados a las necesidades de la economía. El mundo empresarial se beneficiaría de que cada vez más mujeres pudieran entrar en el mundo laboral; de que los hombres tuvieran una vida más completa y equilibrada; y de que hubiera un menor estrés en el lugar de trabajo asociado con los malabares que supone compaginar el trabajo remunerado y las responsabilidades del hogar. También podría ayudar a poner fin a un modelo de crecimiento económico basado en el crédito, a desarrollar una economía más elástica y adaptable, así como a salvaguardar los recursos públicos de inversión en una estrategia industrial baja en carbono, así como en otras medidas que ayuden a una economía sostenible».

Tal economía, una que plantee el estado estable defendido por Herman Daly y otros, también tendría el gran valor de ser resiliente y adaptable. Hay muchas condiciones necesarias que se deben conseguir antes de que la semana laboral de 21 horas pueda ser puesta en práctica, y el informe describe una transición con lucidez y una valiosa visión. La sola reducción de la semana laboral, ceteris paribus, podría ser contraproducente, como ya hemos visto en experimentos anteriores (Francia 2000-2008), se necesita de ciertos ajustes que vayan a la par. La gente necesita tiempo para adaptarse, por lo que debe haber un período de transición que dure unos pocos años, se deben cumplir una vida e ingresos justos, las normas sociales y las expectativas deben cambiar, sin mencionar la relación de género. Pero, sobre todo, la cultura general debe cambiar. La gente tiene que ver el *mérito* y la *necesidad* de un sistema diferente, para que ellos mismos lo demanden, en lugar de resistirse a él.

Mi consejo para ti sería *hacer un plan que, durante el curso de los años, te permita una transición hacia una semana laboral reducida, o hacia un trabajo que pague menos pero que te dé más satisfacción*. Escapar de la trampa del trabajo por ingresos no es una tarea fácil, y debe ser tomada seriamente, o si no podrías encontrarte en una situación muy incómoda (especialmente si tienes una familia que depende de ti para subsistir). Usa los recursos de este libro, empieza a explorar nuevas posibilidades, y no tengas miedo de pedir ayuda a tus amigos, familia o incluso a extraños. Una vez que empiezas a abrirte a una forma de vida diferente, encontrarás comunidades de personas

que quieren brindarte consejos, entusiasmo y vida.

Esta es tu vida. Vívela plenamente.

19.4 No seas pesado

Esto es algo muy ignorado en el mundo del activismo. He estado involucrado en organizaciones sin fines de lucro y movimientos sociales durante mucho tiempo. Habiendo iniciado unos cuantos por mi cuenta, sé cuán doloroso puede ser para aquellos que no son miembros activos el tener a alguien que les enseñe cómo deben vivir sus vidas. No hay nada más irritante que escuchar a alguien decir que todo lo que has estado haciendo durante toda tu vida está mal y que debes cambiarlo. Incluso si eso fuera cierto –y en muchos casos no lo es– aún así sería el enfoque equivocado si quieres que alguien se una a ti.

Primero que nada, es una estrategia de comunicación horrorosa. Muy pocas personas son lo suficientemente abiertas como para desafiar sus creencias y hábitos, los cuales los han acompañado durante toda su vida, y descartarlos en unos pocos segundos, e incluso en las contadas ocasiones cuando eso sucede, podría haberse logrado de forma mucho más eficiente utilizando una estrategia diferente, sin hacerlos sentir culpables e inadecuados. Ya es bastante difícil defenderse en estos días, la última cosa que la gente necesita es que algún burgués ecologista santurrón se suba a un pedestal y empiece a sermonearle. Si quieres que la gente se una a ti, debes mostrar *el valor* de lo que estás proponiendo, debes liderar con el ejemplo. Lo sé, actuar es mucho más duro que hablar sobre algo y puede que a veces te sientas abrumado por los acontecimientos a tu alrededor. Es inevitable, nos encontramos dentro de un sistema, y de alguna manera tenemos que trabajar con las herramientas que tenemos a nuestra disposición para transicionar hacia una sociedad mejor. Eso, o aislarse del resto del mundo. Creo que la última es una forma bastante miope y egoísta de dar respuesta al problema, por lo que me centraré en la primera opción.

Se está agotando el tiempo, pero no hay razón para apurarnos y hacer un desastre. En cambio, necesitamos darnos cuenta que debemos encontrar la forma más eficiente y efectiva de transicionar hacia el nuevo sistema. Antes de hacer cualquier cosa, pregúntate: ¿Cuán efectivo es? Piensa acerca del tema del consumo de carne. La mayoría de los veganos que conozco son muy elocuentes acerca de su elección, y si eso fuera toda la historia no sería un gran problema. El problema es que algunos de ellos son terriblemente arrogantes y violentos en su acercamiento. Los que no están de acuerdo con ellos son vistos como asesinos, o mirados sobre el hombro con desprecio, a veces incluso asco. Con solo mirar los folletos activistas veganos y sus sitios web puedes detectar las evidentes tácticas de intimidación, tratando de alimentarse de la empatía del lector para provocar una reacción emocional. Si el objetivo es asustar, indignar, y distanciar a la gente; ciertamente esta es una forma efectiva de lograrlo. Si, por el contrario, tu objetivo es hacer que la gente sea más consciente y se sensibilice ante un problema particular, puede que quieras comenzar respetándolos y mostrando las ventajas de tu forma de vida.

Una vez más, pregúntate ¿Es más fácil convertir al 10% de la gente para que no consuma nada de carne o es más fácil convencer al 50% para que coma menos carne? La respuesta es muy sencilla, y el

concepto está muy bien desarrollado por Graham Hill en su libro corto *Weekday Vegetarian: Finally, a Palatable Solution* y su charla TED *Por qué soy vegetariano de lunes a viernes (Why I'm a weekday vegetarian)*[232]. Imagina que estás comprometido con la causa. En algún momento, mirarás a tu última hamburguesa, o tu último filete y sabrás que nunca más probarás uno de esos. No muchas personas están listas para eso. Así que ¿qué tal si empiezas con un enfoque progresivo más fácil? Un vegetariano de lunes a viernes parece mucho más razonable y una solución digerible, una que la mayoría de gente estaría dispuesta a adoptar, sin tener que cambiar sus hábitos drástica y dramáticamente. Sin embargo, al reducir el consumo de carne a solo una o dos veces por semana, esencialmente habrás reducido tu consumo de carne en un 70-80%.

La misma línea de pensamiento funciona para todos los aspectos de nuestras vidas. Es muy difícil ser 100% consistente con tus valores, pero puedes tratar de llevar una forma de vida honesta, no hipócrita sin convertirte en alguien con quien vivir sea insoportable.

Capítulo 20. Cómo ser feliz

Durante mi investigación pasé mucho tiempo leyendo libros de la categoría de autoayuda. Viajé por muchos países, gasté miles de dólares en seminarios, he cavado profundamente en el abismo de la felicidad, para que tú no tuvieras que hacerlo.

Así que este es el momento que todos han estado esperando, la mismísima razón por la que compraste este libro. Voy a darte el secreto definitivo y final a la felicidad. Un secreto que se ha mantenido durante miles de años, transmitida de genio en genio, de Leonardo Da Vinci a Albert Einstein, y ahora por fin será revelado. ¿Listo? Aquí está.

Si algo va mal en tu vida, es porque estás enviando vibraciones negativas, que luego regresan amplificadas a ti. Por lo que debes esforzarte en pensar positivamente todo el tiempo.

1. Cambia tus pensamientos, cambia tu vida, cambia al Universo.
2. Cambia tus hábitos. Come mejor, haz más ejercicio. Todas estas cosas tendrán un efecto de bola de nieve y tu vida tomará un giro dramático hacia la dirección correcta.
3. Si quieres ser rico y famoso, piensa y actúa como una persona rica y famosa. Compra boletos aéreos de primera clase, rodéate de gente rica. Te volverás uno de ellos más rápido de lo que crees.

Creo que se llama mecánica cuántica. O algo así. Oh, espera ¿no eran vibraciones? Sí, eso suena mejor: vibraciones… ¡Vibraciones cuánticas! Eso debe ser[233].

Bueno, portémonos serios ahora. Aunque me gusta molestar a la estúpida moda de la autoayuda que ha invadido Estados Unidos y Reino Unido en estos últimos cinco años, hay algunas sugerencias que en realidad podrían ayudarte, si te acercas a ellas con un poco de rigor científico.

Imagino que debes estar bastante cansado de leer sobre las cosas que no funcionan, sobre análisis científicos sin una clara distinción entre correlación y causalidad, y el viejo y llano sentido común enmascarado como verdad oculta. ¿Qué tal unos consejos prácticos, cosas que se puedan aplicar en tu vida diaria, y que antes no conocías? Conoces mi posición con respecto a la autoayuda, creo que es sobre todo una estafa pseudocientífica que las personas codiciosas usan en los desesperados y crédulos. Sin embargo, si se toman en serio, hay algunas cosas que podrías intentar, y que en realidad podrían ayudarte a vivir una vida más feliz. Ten en cuenta que no debes tomar este consejo como una lista unidireccional de cosas por hacer, como un manual de instrucciones que solo tienes que seguir y entonces todo va a arreglarse mágicamente. La siguiente es una lista orgánica, evolutiva y en continuo cambio, es el resultado de experimentos científicos rigurosos, probados en grandes grupos de personas por largos períodos de tiempo y que muestran un patrón consistente[234]. Esto no quiere decir que funcionará para todos, en todos los momentos de sus vidas. Pero es mejor que nada o que supercherías pseudocientíficas. Recuerda que estas no son reglas, son consejos. No son instrucciones, son sugerencias. Sé inteligente.

No te puedo prometer felicidad, pero puedo prometer mostrarte sólo aquellas cosas que la investigación presenta como efectivas y que además *las he comprobado yo mismo*, de primera mano. Esto es lo más cercano a una «guía de autoayuda» a lo que puedo llegar. En realidad, lo veo más bien como un conjunto de sugerencias sobre cómo hacer para crear un cambio positivo y duradero, pero con el beneficio de la duda. Pruébalo tú mismo, a tu propio ritmo, sin estrés. Con esto en mente, vamos a empezar.

20.1 Vive inteligentemente

Meditación de Conciencia Plena

Contrario a lo que muchos libros de autoayuda y psicología positiva quieren que creas, dejar de lado los malos recuerdos y los pensamientos tristes, tratando de reemplazarlos solo con aquellos felices, incluso forzándote a hacerlo, no funciona. En cambio, toma algo de tiempo cada día para dejar que tu mente divague libremente. Encuentra un lugar tranquilo, apaga el teléfono celular, cierra los ojos, respira lentamente y trata de relajarte. Esto permitirá que tu cuerpo y tu mente creen conexiones y aprendan de la gran cantidad de estímulos a los que estás expuesto constantemente.

Escribe las cosas que necesitan ser resueltas

Realmente no importa si se te ocurre alguna solución (aunque sería mejor si así fuera), el acto de exteriorizar los problemas que crees afrontar te ayuda a centrarte y a ponerlos en perspectiva. Por lo general, tendemos a sobrestimar la importancia o el efecto que ciertos eventos tienen en nuestras vidas, y dejamos que nuestros sentimientos desbocados sean el conductor de nuestro estado de ánimo. De esta manera puedes abordar las cosas de forma más racional.

Escribe las cosas buenas que te sucedieron hoy

Las pequeñas cosas importan, incluso si tendemos a pasarlas por alto. Al final del día, tómate un momento y piensa en tres cosas por las cuales estás agradecido, tres cosas buenas que hiciste o que te sucedieron hoy. Por favor nota que no estás forzándote a ser feliz o a tener pensamientos positivos exclusivamente, simplemente estás recordando cosas felices que de otro modo hubieras olvidado. Conforme desciendes de la caminadora hedonista, aprenderás a apreciar la vida un poco más y te pondrás de buen humor mientras lo haces.

Ejercita

Nuestro cuerpo es una extensión de nuestra mente. El sistema nervioso se extiende a los brazos, las piernas, los músculos. La evidencia experimental (en condiciones controladas) muestra que las personas que hacen ejercicio son más felices que aquellas que no lo hacen. No tienes que tomar cursos costosos o hacer deportes extremos. Comienza con algo simple, incluso una carrera de 10 a 20 minutos es suficiente. Si es posible, lleva la bicicleta en lugar del automóvil. Con el tiempo, comenzarás a notar que te hará sentir mejor (y además te pondrás en forma).

De hecho, hay una gran cantidad de estudios que muestran a la caminata como la mejor medicina de la naturaleza. Parece que simplemente caminar por lo menos 30 minutos al día es la mejor cosa que puedes hacer por tu salud[235]. Si puedes limitar el sentarte y dormir a 23 horas y $^{1}/_{2}$ por día o menos, estás en el camino correcto para ser más saludable y feliz.

Actos esporádicos de amabilidad

Las investigaciones demuestran que las personas que ayudan a otros reportaron mayores niveles de felicidad. Imagina que te encuentras un billete de $10 en la calle. Si gastas el dinero en ti mismo, serás mucho menos feliz de lo que hubieras sido si lo hubieras gastado en cosas para otra persona. Compra a tus amigos una taza de café, una cena, una entrada para un concierto de su banda favorita. Pero los actos de bondad no tienen que ser necesariamente monetarios, pueden tomar la forma de un regalo hecho a mano, una llamada telefónica inesperada a un amigo lejano, o a un pariente que

visitas rara vez; una canción interpretada con amigos. Grande o pequeño, no importa, los aspectos fundamentales son dos: la aleatoriedad y la bondad. Si empiezas dando un regalo cada mes a tu pareja, harán un hábito de eso, y crearán expectativa, que a su vez resultará en menos felicidad y en simple insatisfacción cuando el regalo no llega, o se percibe como algo barato, no genuino. La naturaleza inesperada del acto hace que sea más potente, mientras menos se lo esperen, mayor será el efecto.

Cultiva nuevas experiencias

Siguiendo la misma línea del punto anterior, probar cosas nuevas te ayudará a descender de la caminadora hedónica y a escapar de la trampa de la adaptación hedónica. Una vez más, no tienen que ser grandes. Si eres diestro, intenta cepillarte los dientes con la mano izquierda. Al volver a casa esta noche, toma una ruta que nunca hayas tomado antes. Prueba una comida de la que nunca has oído hablar. Prueba un nuevo deporte. Recuerda, no hay que exagerar cualquiera de estos consejos. Cambiar compulsivamente de una cosa a otra sin tomar un descanso no te hará mucho bien. Se equilibrado.

Establece metas pequeñas y realistas

Nos gusta soñar en grande, y si nuestra meta es particularmente positiva y satisfactoria experimentaremos el sentido de flujo e impulso del que hemos hablado antes. Todo está muy bien, pero no debemos olvidar que la vida está hecha de muchos momentos, y cada uno cuenta. Fíjate metas muy pequeñas, incluso metas ridículamente fáciles, como correr durante un minuto de repente. ¿Recuerdas cuando eras niño y tratabas de evitar un río imaginario de lava, saltando entre sillón y sillón?, es algo parecido. ¿Beber un vaso de agua? Mira si puedes hacerlo en menos de cinco segundo. ¿Debes terminar un libro pronto? Intenta establecer la meta de leer dos páginas antes de la primera hora. Dos páginas parece algo fácil que no requiere esfuerzo, así que simplemente hazlo. Una vez que estés en modo lectura, es más probable que continúes hasta terminar.

20.2 Gasta inteligentemente

Hemos visto cómo ganar por encima de $75.000 anuales tiene poca o ninguna relación con la felicidad general. Esto se debe a que otros factores entran en juego, tales como nuestras relaciones personales y familiares, las amistades, las aspiraciones, nuestros sueños. Pero ¿quién dijo que esas son cosas que se excluyen mutuamente? Un artículo reciente publicado en el Journal of Consumer Psychology explica hasta qué punto «si el dinero no te hace feliz, es probable que no lo estés gastando correctamente»[236]. Solemos gastar mucho dinero en cosas que nos proporcionan una satisfacción inmediata y efímera, en lugar de en aquellas que nos harán más felices. Nuestra incapacidad para predecir las consecuencias hedonistas del futuro es una de las razones, junto con el hecho de que muy pocos se aproximan a la cuestión de la felicidad con una base científica.

Tendemos a confiar en nuestra intuición, que, como hemos visto, está casi con toda seguridad equivocada. El trabajo realizado por Dan Gilbert y Wilson es impresionante por decir lo menos. Es el resultado de muchos años de investigación exhaustiva y meticulosa y hace referencia a más documentos de los que la mayoría de nosotros podría atreverse a leer. Por lo tanto, si no tienes ganas de leer miles de páginas de investigación científica, aquí está un resumen de 8 puntos que te ayudarán a empezar.

Compra experiencias en lugar de cosas

«Sal a comprar algo bonito» es el consejo que solemos dar a los amigos que acaban de recibir malas noticias, eso por desgracia puede ser muy malo. El placer, como resultado de la adquisición de una posesión material no dura mucho tiempo. Nos acostumbramos a las cosas muy rápidamente. Las cosas siguen siendo las mismas y son difíciles de compartir. Las experiencias son diferentes. Son tan únicas como las personas que las están experimentando. Las experiencias pueden ser anticipadas, vividas, y luego recordadas, pero lo más importante, podemos compartir experiencias con otras personas, y nuestra mayor fuente de felicidad –como estamos a punto de ver– son otras personas.

Ayuda a otros en lugar de a ti mismo

Los seres humanos son los animales más sociales del planeta. Somos la única especie que crea redes sociales complejas, incluso con aquellos que no están directamente relacionados con nosotros. Gastar dinero en nosotros mismos nos hace significativamente menos felices que gastarlo en otras personas. Ya sea que se trate de caridad o de tus amigos, dar dinero mejora tu bienestar general. Incluso pequeñas cantidades cuentan, e incluso pensar en ello ayuda, sorprendentemente el gasto prosocial tiene un fuerte impacto en las relaciones sociales.

Compra muchos placeres pequeños en lugar de unos pocos grandes

«La adaptación se parece un poco a la muerte: le tenemos miedo, luchamos contra ella y en ocasiones la anticipamos, pero al final siempre perdemos. Y como con la muerte, puede haber beneficios tras aceptar su inevitabilidad». Debido a que nos adaptamos a casi cualquier cosa, hacer unas pocas adquisiciones grandes no es una idea muy inteligente, es mejor aprender y disfrutar de la experiencia que viene con muchas cosas pequeñas. Cuanto más difícil es entender, explicar, y por lo tanto adaptarse a una nueva situación, más emocionante se vuelve. Los pequeños placeres frecuentes son impredecibles, nos sorprenden, son nuevos. Tomar una cerveza con los amigos después del trabajo no es lo mismo que tomar la misma cerveza con tu novia, pero la mesa de la cocina que compraste la semana pasada permanecerá más o menos igual. Disfruta de la emoción de la novedad y de la incertidumbre de cultivar muchas experiencias pequeñas.

Gasta menos en seguros

Si la mala noticia es que nos adaptamos a las cosas buenas, la buena noticia es que también nos adaptamos a las cosas malas. Prácticamente cualquier cosa nos puede suceder y pasado un año o menos, tendrá poco o ningún impacto en nuestro bienestar general. Es como un sistema inmune psicológico que nos protege de las malas experiencias. Comprar costosas garantías extendidas para protegernos contra la pérdida de bienes de consumo puede ser una protección emocional innecesaria. La gente busca garantías extendidas y políticas de devolución generosas con el fin de evitar futuros arrepentimientos, pero la investigación sugiere que las garantías pueden ser innecesarias para la felicidad y las políticas de devolución en realidad podrían socavarla.

Paga ahora y consume después

La gratificación inmediata puede llevarte a hacer compras que no puedes pagar, o que tal vez ni siquiera desees en realidad. La compra impulsiva también te priva de la distancia necesaria para tomar decisiones razonadas. Elimina cualquier sentido de anticipación, que es una fuente importante de felicidad. Retrasar el consumo proporciona el beneficio de la anticipación y además puede promover la felicidad de otras dos maneras. En primer lugar, es posible alterar tu elección (y puede que tomes una decisión mejor, más informada); en segundo lugar, puede crear incertidumbre (que nuevamente es algo bueno). Para obtener la máxima felicidad, saborea (o incluso prolonga) la incertidumbre de decidir qué comprar, si comprarlo y el tiempo de espera para que llegue el objeto de tu deseo.

Piensa acerca de aquello en lo que no estás pensando

Cuando consideramos una compra futura tendemos a darle extrema importancia a las características que poco tienen que ver con aquello que realmente mejorará nuestra experiencia una vez que la adquiramos. Nos fijamos en características grandiosas, como qué tan linda se ve una casa desde el exterior, en vez de fijarnos en aquellas pequeñas cosas que de verdad impactarán nuestra vivencia allí. Sobreestimamos la importancia de las grandes características cuando la felicidad yace en las cosas pequeñas, cotidianas. Antes de hacer una compra importante, considera la mecánica y la logística de tener esta cosa, y en como gastarás tu tiempo una vez que la tengas. Trata de imaginar un día típico en tu vida, con cierto detalle, hora por hora: ¿cómo se ve afectado tu día con esa compra?

Cuídate de la comparación mientras compras

Uno de los peligros de comparar mientras compras es que las comparaciones que hacemos cuando estamos comprando algo no son las mismas comparaciones que haremos cuando consumimos lo que fuimos a comprar. En otras palabras, las razones por las que compramos algo no son los motivos por los que vamos a disfrutar con esa cosa. No caigas en la trampa de comparar por comparar, trata de ponderar únicamente los criterios que realmente son importantes para tu deleite o para la experiencia.

Sigue a la manada en lugar de a tu cabeza

No sobreestimes tu capacidad para predecir de forma independiente cuánto vas a disfrutar de algo. Somos, científicamente hablando, muy malos en esto. Pero si algo confiable hace felices a los demás, es probable que te haga feliz también. Gracias a Internet tenemos una abundancia de sitios web donde la gente puede escribir sobre una compra, y lo mucho que la disfrutaron. Valora mucho las opiniones de otras personas y las críticas de los usuarios, en tus decisiones de compra. Imagínate siendo el dueño de algo y también como serían las cosas al usarlo.

Sabemos que el dinero no es la causa de felicidad, pero puede ser un facilitador si se usa correctamente. Sigue estos ocho pasos antes de decidir en qué gastar tu dinero ¡Eso si de verdad tienes que gastarlo!

Capítulo 21. El Futuro es hermoso

Una de mis películas favoritas de todos los tiempos es la aventura onírica filosófica en el rotoscopio escrita y dirigida por Richard Linklater, *Despertando a la Vida (2001)*[237]. Esta película tuvo un profundo impacto en mi vida y en la manera en que veo el mundo.

Hay una escena en particular, que creo captura la esencia de estar vivo bajo la luz del futuro por venir y me gustaría compartirla contigo.

> **Hombre del Tren**: Hey, ¿eres un soñador?
>
> **Wiley**: Sí.
>
> **Hombre del Tren**: No he visto muchos últimamente. Las cosas han estado difíciles para los soñadores desde hace tiempo. Dicen que soñar está acabado, ya nadie lo hace. No está acabado, simplemente ha sido olvidado, removido de nuestro lenguaje. Nadie lo enseña, entonces nadie sabe que existe. El soñador está desterrado en la oscuridad. Bueno, estoy tratando de cambiar todo eso, y espero que tú también. Al soñar, todos los días, soñar con nuestras manos y soñar con nuestras mentes. Nuestro planeta se está enfrentando a los mayores problemas a los que se haya enfrentado jamás. Así que sin importar lo que hagas, no te aburras.

Este sencillo, a menudo olvidado, hecho es aún más cierto hoy en día. Desde los albores de la historia humana, que se remontan a unos 200 mil años atrás, hemos mirado a las estrellas, o examinado el fuego y dejado que nuestra imaginación funcione salvajemente. Nuestro desarrollado neocórtex nos ha permitido desarrollar el lenguaje, el pensamiento abstracto y los deseos. Hemos superado nuestra condición, ya que decidimos que no íbamos a quedarnos de brazos cruzados y aceptar pasivamente el destino que los elementos construyeran para nosotros. Hemos sido capaces de imaginar un mundo diferente, un futuro mejor y tuvimos el poder de hacerlo realidad.

El mundo es un lugar muy grande, y a pesar de eso es bastante pequeño. Nuestra sociedad es un organismo complejo, aparentemente imposible de entender o controlar, sin embargo, unas pocas ideas simples pero de gran alcance podrían cambiarlo todo.

Nos hacen creer que nuestras acciones, lo que hace un individuo, no tiene la más remota esperanza de tener un impacto en millones, o incluso miles de millones de personas. Durante miles de años, solo se podía esperar cambiar un poco la historia a lo largo de toda nuestra vida. Tal vez podrías afectar a cientos o unos pocos miles de personas a lo sumo. Hoy en día, puedo literalmente cambiar para mejor la vida de más personas en diez años de lo que alguna vez se hizo en la historia humana. Y tú también puedes. Este es un privilegio que nadie había tenido antes. Pensar que somos la primera generación que vive esta oportunidad es estimulante por decir lo menos. Es electrizante. Es impresionante. Es hermoso.

Quiero dejarte con la última frase del Hombre del Tren, expresando el pensamiento de Linklater, y el mío:

> *«Esta es sin duda la época más emocionante en la que podríamos haber esperado estar vivos. Y las cosas apenas están empezando».*

Apéndice A. Cómo una familia puede vivir mejor al gastar inteligentemente

En este libro he explicado en términos generales varias maneras en las que uno puede transicionar hacia una mejor forma de gastar dinero, mediante cambios paulatinos. Este es un ejemplo de los gastos esenciales de una familia italiana de cuatro miembros bastante típica. Por supuesto, las familias tienen diferentes tamaños, diferentes necesidades y en diferentes países hay diferentes legislaciones, impuestos, y por consiguiente, costos. Por ejemplo, en los Estados Unidos, los impuestos son pagados después, mientras que en Italia y en la mayor parte de Europa se restan del cheque de pago (lo que cubre en su mayoría gastos médicos y otros servicios ofrecidos por el Estado). Lo sé, hay muchas diferencias, pero quería enmarcar el problema –a partir de datos reales– para dar un poco de perspectiva.

Tomé los datos de los gastos de mi propia familia en 2011, una familia de clase media de cuatro miembros (mis padres, mi hermano y mi hermana), que vive en el norte de Italia. He dividido los gastos por categoría, y los convertí de euros a dólares, el total fue de $45.400. Puedes ver los resultados en la Tabla 22.1. Sólo he listado los *gastos esenciales*, aquellos que creo son necesarios para llevar una vida decente.

A primera vista, podemos identificar inmediatamente las anomalías. Los vehículos son el gasto más alto, $15.000. He dividido los gastos de los automóviles según el costo del arrendamiento financiero[238] (promedio de $20.000 por vehículo, repartidos en una vida media de 8 años)[239], y el costo anual de seguros, impuestos, gasolina, mantenimiento y reparación, cerca de $7500). Mi madre trabaja cerca de casa, así que felizmente ella llega en bicicleta. Aún así necesitamos un vehículo puesto que mi padre viaja mucho y en general tener al menos un automóvil es imprescindible en la familia.

La comida «devora» $12.000 al año. Al cultivar nuestra propia comida, podemos ahorrar hasta $3000 (lo hemos visto en el capítulo 18.4, *Cultiva Tu Propia Comida*). Los costos de la electricidad y el gas ($2000 y $3000, respectivamente) también se pueden reducir mediante la modernización.

Gastos	**Costo anual ($)**
Comida	12.000
Electricidad	2000
Gas (calefacción y cocina)	3000
Impuestos (a la Propiedad, Agua, Residuos)	1000
Seguro de la Casa	700
Arrendamiento financiero de 3 vehículos	7500
3 vehículos (impuestos, seguros, gasolina, mantenimiento)	7500
Vestimenta	3000
Viajes (tren, bus)	2000
Inesperados	3000
Gastos médicos	3700
Total	45.400

Tabla 22.1: Gasto aproximado de mi familia (cuatro personas) en 2011.

Por otra parte, los gastos de viaje han aumentado desde que dependemos más del transporte público y el auto compartido.

Teniendo en cuenta los ajustes que acabo de mencionar, la nueva tabla de costos se vería así:

Gastos	**Costo anual ($)**
Comida	9000
Electricidad	0
Gas (calefacción y cocina)	500
Impuestos (a la Propiedad, Agua, Residuos)	1000
Seguro de la Casa	700
Arrendamiento financiero de 1 vehículo	2500
1 Vehículo (impuestos, seguro, gasolina, mantenimiento)	2500
Vestimenta	3000
Viajes (tren, bus, auto compartido)	3000
Inesperados	3000
Gastos Médicos	3700
Total	29.400

Tabla 22.2: Una proyección de reducción de gastos mediante el gasto inteligente.

La tabla 22.2 muestra una proyección de gastos reducidos. Bajamos hasta $29.400 desde un total inicial de $45.400. Por supuesto, esto no se puede lograr en un año, las modernizaciones y las fuentes alternativas de energía pueden tomar desde 3 meses hasta 8 años para pagarse por sí mismos. Tenemos que entender este experimento por lo que es, *un plan de varios años, no una solución rápida que resolverá todo mágicamente*.

Apéndice B. Crecimiento

En su discurso sobre el estado de la Unión de 2012, Barack Obama trazó un plan para «poner a Estados Unidos de nuevo sobre sus pies». Casi toda su propuesta tenía una presunción común. Si queremos mejorar, necesitamos hacer «crecer la economía». Cada política propuesta tuvo como principio subyacente que el crecimiento económico a través del empleo de mano de obra es la fuerza motriz que restaurará el equilibrio y hará a todo el mundo feliz.

Suena razonable. Cada nación industrializada ha experimentado un incremento en la calidad de vida de sus ciudadanos, gracias al crecimiento económico. Hemos «crecido» nuestro camino fuera de la pobreza, por decirlo así. Hemos pasado de una cultura fundamentalmente agraria, a la maquinaria imparable de la producción en masa, que ha globalizado al mercado planetario. El crecimiento económico nos ha dado todas las cosas maravillosas que hacen la vida más fácil y en general mejor. Carreteras, luces, trenes, aviones, electricidad, agua corriente en nuestras casas, computadoras, teléfonos celulares, televisores de pantalla plana, Internet y medicina moderna. Hemos ampliado nuestra esperanza de vida por un factor de dos en menos de un siglo. Dicho de otra manera, el crecimiento económico no solo hace la vida más agradable, sino también el doble de larga.

Bien. Genial. ¡Fantástico! ¡Entonces debemos seguir este camino de forma indefinida, eso resolverá todos nuestros problemas, y siempre vamos a vivir mejor y mejor! Antes de apresurarnos a sacar conclusiones, vamos a ver por cuánto tiempo podemos seguir así.

Crecimiento y consumo de energía

> «Éramos cazadores y recolectores, la frontera estaba en todas partes, estábamos solo limitados por la tierra, el océano y el cielo. Un amplio camino aún nos llama. Nuestro pequeño globo terráqueo es el manicomio de esos cientos, miles y millones de mundos. Nosotros, que ni siquiera podemos poner en orden nuestro propio planeta, divididos con rivalidad y odios, ¿nos aventuraremos a explorar el espacio? Para el momento en que estemos listos para asentarnos en el planeta más cercano, habremos cambiado. El simple paso de tantas generaciones nos habrá cambiado, la necesidad nos habrá cambiado. Somos una especie adaptable. No seremos nosotros quienes lleguen a Alfa Centauri y a otras estrellas cercanas, será una especie semejante a nosotros, pero con más de nuestras fortalezas y menos de nuestras debilidades. Más seguros, visionarios, capaces y prudentes. Con todos nuestros defectos, a pesar de nuestras limitaciones y debilidades, los humanos somos capaces de alcanzar la excelencia».
>
> Carl Sagan, *Un punto azul pálido*.

No hace mucho éramos nómadas viviendo de lo que podíamos cazar y recoger en nuestro camino. Éramos seres humanos, sí, pero por cientos de miles de años, hemos vivido de manera muy diferente a como vivimos hoy en día. Vivíamos en pequeñas tribus, sin perjuicio de los

elementos de la naturaleza, tratando de sobrevivir. Entonces algo nos cambió. En primer lugar la agricultura, después la revolución industrial, junto con el descubrimiento de la energía barata y abundante, nos llevaron a una era de los descubrimientos científicos, de exploración y crecimiento aparentemente ilimitado. Esto nos ha traído todas las comodidades modernas que ahora damos por sentado. La computadora o el libro que sostienes en tus manos para leer esta frase, la luz artificial en la sala que usas para ver las páginas, el sistema de calefacción o aire acondicionado para que estés cómodo, la electricidad que hace funcionar tu casa, todo esto no hubiera sido posible sin la convergencia del ingenio humano, la tecnología, la energía, y un sistema económico para conducirlos a todos.

Toma los Estados Unidos como ejemplo. Trazando los datos de la Agencia de Información de Energía sobre el uso de energía de EE.UU. desde 1650 vemos una trayectoria muy clara en la curva de consumo de energía, que se mantiene en casi un 3% anual.

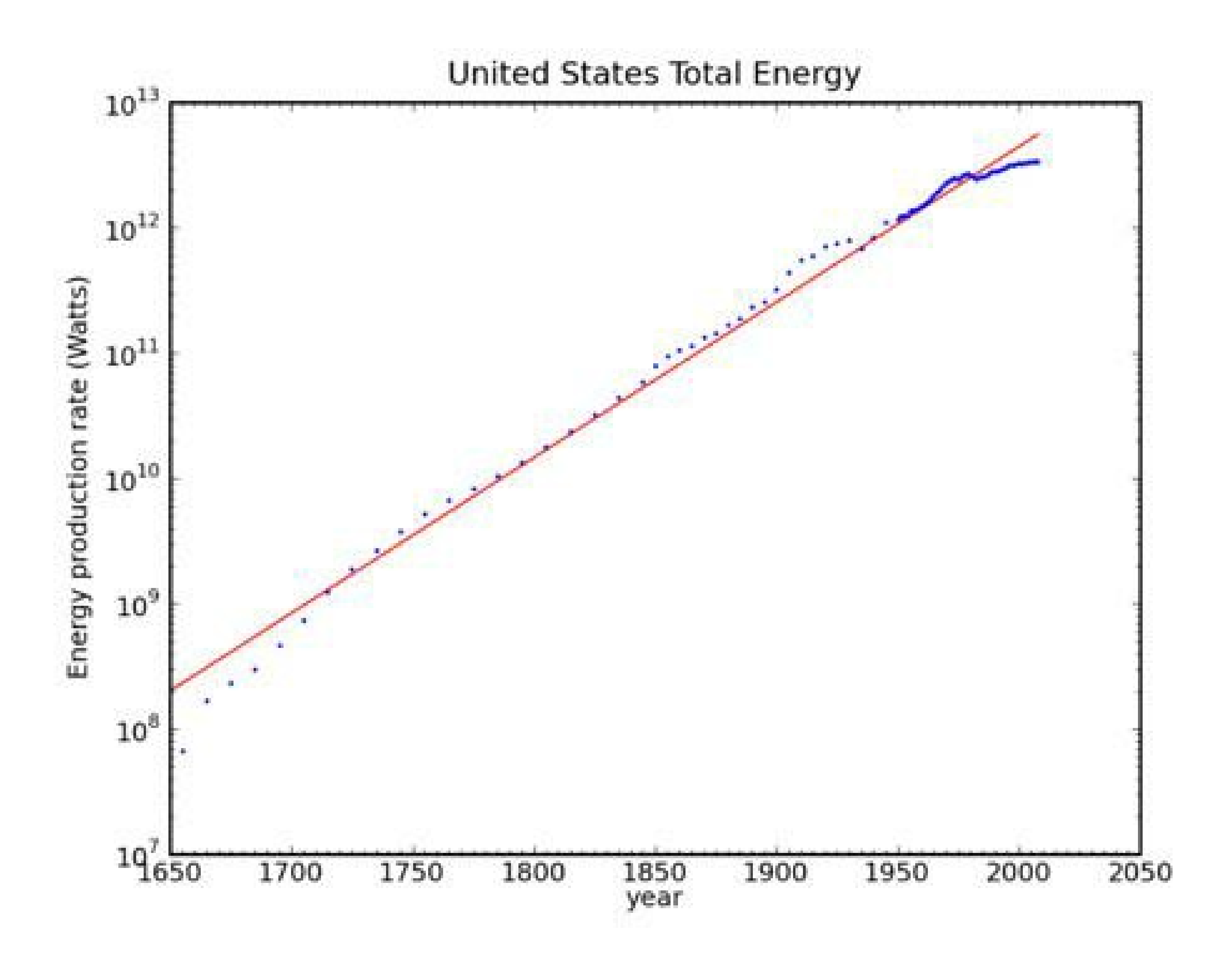


Figura 23.1: Consumo total energía en EE.UU. en todas sus formas desde 1650 Fuente: EIA. Imagen Cortesía del prof. Tom Murphy.

En la Figura 23.1 puedes ver el total del consumo de energía de EE.UU. en todas sus formas desde 1650. La escala vertical es logarítmica, de modo que una curva exponencial resultante de una tasa de crecimiento constante aparece como una línea recta. La línea roja corresponde a una tasa de crecimiento anual de 2,9%.[240]

Ahora realicemos un experimento mental. Asumiendo que seguimos en esta trayectoria ¿Qué tan lejos podemos llegar tratando de atrapar al «correcaminos de la energía infinita», hasta que nos demos cuenta de que no hay nada por debajo de nosotros, y que tarde o temprano caeremos por el

acantilado como Wile E. Coyote? Para facilitarnos las cosas, tomemos el estimado conservador de crecimiento de 2,3% por año, en lugar del 3% que hemos experimentado en la realidad. Esto encaja muy bien con nuestro cálculo aproximado del experimento Fermi, ya que cada 100 años tenemos un factor incremental de 10[241], lo que simplemente significa que después de un siglo multiplicamos por diez la cantidad a partir de la cual empezamos.

Actualmente usamos un promedio de 15 teravatios (TW) de potencia. Siendo nosotros 7 mil millones, eso significa que *deberíamos* consumir un poco más de 2 kilovatios (KW) per cápita. Estados Unidos y Canadá usan cerca de 10 KW per cápita, o casi cinco veces lo que deberían si quisiéramos distribuir el pastel de forma justa entre las naciones. En contraste los europeos, a pesar de que tienen un estándar de vida similar a los norteamericanos, se manejan muy bien con solo la mitad de eso (Italia usa 3,6 KW, el Reino Unido 4,2 KW). México está exactamente en el promedio a 2 KW, y al extremo opuesto del espectro, en Bangladesh la gente usa un mero 0,2 KW per cápita en promedio[242]. Ahora imagina que cubrimos *toda la superficie continental de la Tierra* con paneles solares de alta eficiencia (operando al 20%), podemos extraer 7000 TW de potencia, o cerca de 470 veces nuestro uso actual. Recuerda que a un crecimiento de 2,3% obtenemos un factor de 10 veces cada 100 años, entonces 15 TW pronto se convertirán en 150. Si esperamos otros cien años, serán 1500 TW. En 300 años habremos llegado a 15.000 TW, más del doble de la cantidad de energía solar recogida por el equivalente a un planeta. Damos un paso atrás y vemos que en apenas 270 años de seguir este camino, toda la superficie de la Tierra cubierta con paneles solares no será suficiente para cubrir nuestras necesidades voraces, 270 años puede parecer mucho tiempo, pero en términos de la historia de la civilización es solo un abrir y cerrar de ojos.

¿Por qué soy tan pesimista? Seguramente para ese tiempo habremos excedido el 20% de eficiencia de los paneles solares. Nuevas mentes, nueva tecnología ¡Posibilidades infinitas! Está bien, vamos a reírnos en la cara de la termodinámica (¡esa desgraciada!), vamos a funcionar al 100% de eficiencia. Con eso apenas conseguimos un factor de cinco, o 70 años aproximádamente. Recuerda que solo cubrimos el área continental (de todas formas ¿quién necesita comida?), entonces ¿por qué detenernos ahí? También tenemos a los océanos. Hagamos un conjunto gigantesco de energía solar fotovoltaica, tan grande como toda la superficie de la Tierra, que opere a la eficacia imposible de 100%. No importa el hecho de que prácticamente toda la vida sería destruida (incluidos nosotros). ¡Necesitamos más energía! Esto nos ayuda (imaginariamente) con otros 55 años como máximo. En resumen, en cerca de 400 años de crecimiento en la Tierra se utilizó toda la energía disponible procedente del sol.

Sin embargo, es posible que te opongas ¡Tenemos otras energías! ¿Tengo que recordarte que la biomasa, la eólica y la hidroelectricidad derivan todas de la radiación solar? ¿Qué pasa con los combustibles fósiles? En primer lugar, sabemos que van a desaparecer con bastante rapidez, y que se agotarán antes del fin de siglo. En segundo lugar, los combustibles fósiles también provienen del Sol, son plantas muertas que durante millones de años se convirtieron en formas concentradas de energía de hidrocarburos. A la fecha, tenemos solo tres fuentes de energía que no provienen de la luz solar: los procesos nucleares, la geotérmica y la mareomotriz (que se derivan de la atracción gravitacional de la Luna), las dos últimas son intrascendentes para este análisis, produciendo unos pocos teravatios cada uno.

En este momento, sé que los fans de Star Trek estarán indignados por mi ingenuidad y falta de visión. ¿Por qué limitarnos a la Tierra? Es evidente que el futuro está en el espacio. ¿Por qué no construir una esfera de Dyson y rodear todo el sol con paneles solares?, y ya que estamos en ello vamos a hacerlos ultrafinos (4 mm de espesor), con una eficiencia perfecta del 100%. No importa el hecho de que necesitaríamos usar el equivalente a un planeta Tierra de materiales. A un 2,3% de crecimiento, solo obtendríamos 1300 años de energía.

Obviamente esto no tiene ningún sentido, ¿por qué íbamos a querer utilizar el origen mismo de

vida de este planeta? Dejemos al sol en paz, y utilicemos *otras* estrellas ¡Tenemos toda una galaxia como nuestro patio trasero! 100 mil millones de estrellas, todas esperando a ser absorbidas por nuestro «agujero negro» de energía. No importa el pequeño problema de la elusión de la velocidad de la luz (que habremos resuelto para ese entonces), supongamos que el viaje interestelar es factible. Recordemos que cada factor de diez nos lleva 100 años en el futuro. Cien mil millones es once factores de diez, por lo que la vía láctea solo nos da 1100 años adicionales. Crecimiento exponencial. En cerca de 2500 años a partir de ahora, estaríamos usando el equivalente a una gran galaxia de energía, eso suponiendo que podamos alcanzar la eficiencia perfecta (¿imposible?), burlar las limitaciones de la velocidad de la luz (altamente improbable), y que la energía utilizada para recoger y transportar a la energía de otra estrella es menor que la que recibimos de ella (yo no apostaría por ello).

Supongamos que superamos esos problemas de ingeniería «menores». Seguramente en ese momento tendremos barcos de energía negativa que doblen el espacio-tiempo, nos habremos especializado en la mecánica cuántica y sus misteriosos efectos de túnel ¡La fusión nuclear será un juego de niños! Y eso puede proporcionar energía infinita y abundancia eterna ¿verdad? Bueno, en pocas palabras, no. *No importa cuál sea la tecnología*, una tasa de crecimiento sostenida de energía al 2,3% requeriría que produzcamos tanta energía como todo el sol durante 400 años. Incluso si construimos una planta de energía de fusión nuclear, esta se va a calentar un poco. La tecnología indica que si generamos una potencia en la Tierra comparable a la del sol, la superficie de la Tierra –siendo más pequeña– ¡debería ser más caliente que la superficie del sol[243]!

Estos resultados son evidentemente absurdos. Está claro que no vamos a hervirnos vivos y no vamos a hacer al planeta completamente inhóspito para nuestra especie. Desde un punto de vista puramente matemático y físico, sabemos una cosa: que no vamos a seguir creciendo a un ritmo exponencial de consumo de energía. Es simplemente imposible. No importa la tecnología, no importa cuán creativos e inteligentes nos volvamos, no importa la fuente de energía, la termodinámica no lo permitiría. Eso significa que si seguimos creyendo en el paradigma del crecimiento, este debe estar basado en algún tipo de crecimiento que no requiere recursos (bienes) físicos ni energéticos. ¿Qué significa eso? La única manera de seguir creciendo sin romper las leyes de la física, es producir sólo bienes y servicios intangibles.

¡Seamos todos músicos, escritores, psicólogos, terapeutas del masaje! Y vendámonos unos a otros en cada momento concebible de nuestras vidas. No solo conocimiento y experticia, sino también nuestras capacidades intelectuales y creativas, nuestras ideas y ¿por qué no?, nuestra intimidad. Y siempre a un precio más alto. Viviremos en mundos virtuales, como Second Life, o en una evolución de Facebook y Twitter. Y pasaremos nuestro tiempo vendiéndonos bienes digitales con monedas digitales. Ya hemos empezado la *gamificación*[*] en muchos aspectos de nuestras vidas, ¿por qué no llevarlo al siguiente nivel? Todo va a ser un gran, gran juego. Qué brillante futuro que nos espera.

¿Suena absurdo? Sí, estoy de acuerdo. Pero es la única manera de mantener este crecimiento empresarial sin que se caiga en algo que no es solo absurdo, sino también imposible.

Es bastante sorprendente que estos resultados sean controvertidos, ya que son ignorados por los economistas convencionales. No pude encontrar un solo economista que debata a físicos y matemáticos sobre la exactitud de este análisis. Ellos simplemente deciden ignorarlo. ¿Por cuánto tiempo podremos seguir jugando a este juego de «no ver, no oír, no decir»? Incluso gente como Ray Kurzweil, que tiene una notable comprensión de lo que significa el crecimiento exponencial y de cómo este afecta a la economía global, no parece molestarse en lo más mínimo por estos resultados. No me malinterpreten, Ray es un tipo muy inteligente, así que si no le preocupa tal vez hay algo que no estoy considerando. Pero he hablado con economistas y futuristas, he leído sus libros, y no he encontrado una solución a este enigma. Según ellos, la economía va a encontrar una manera, porque… bueno porque *siempre encuentra una manera*. Esta especie de tautología sería

comprensible si estuviera apoyada por alguna evidencia que no sea el crecimiento de este planeta en el pasado, que nunca se acercó a los límites físicos de lo que es realmente factible.

Una de las pocas críticas que he escuchado en contra de la imposibilidad de un crecimiento continuo es que yo no estaba teniendo en cuenta el aspecto más importante del sistema de mercado: *la eficiencia*. El argumento es el siguiente. A medida que avanza la tecnología aumenta la eficiencia, por lo tanto no hay razón para preocuparse, ya que el mercado se ajusta automáticamente. Quiero que entiendas por qué las personas que hacen esta afirmación están equivocadas al respecto y no saben que lo están, o simplemente están mintiendo. Dándoles el beneficio de la duda, yo diría que en la mayoría de casos son muy sinceros. Ellos simplemente no tienen idea de lo que están hablando.

Veamos la forma en que el argumento de la eficiencia se desarrolla. Una cosa que debemos entender es que, independientemente de la tecnología que utilices, independientemente de lo listo que seas, o lo bueno que eres como empresario, existen límites físicos a las ganancias de eficiencia que puedes lograr. No importa cuánto te esfuerces, no se puede superar la eficiencia de 100%. En realidad, la termodinámica ni siquiera permite alcanzar el 100% de eficiencia, pero podemos acercarnos lo suficiente para fines prácticos. Las centrales eléctricas de combustibles fósiles y nucleares operan al 30-40% de eficiencia, y los automóviles funcionan a 15-25% de eficacia. Por lo tanto, los motores de calor representan alrededor de dos tercios del consumo total de energía en los EE.UU. (27% en transporte, 36% en producción de electricidad, un poco en la industria). El profesor de Física Tom Murphy, quien originalmente hizo este análisis, continúa:

> «La eficiencia de vehículos a gasolina no puede mejorar fácilmente por cualquier factor importante, pero la eficiencia efectiva puede ser mejorada de manera significativa mediante la transición a los trenes de propulsión eléctrica. Mientras que un automóvil que llega a las 40 m.p.g. puede tener un motor de gasolina con una eficacia del 20%, un tren propulsado por baterías podría lograr algo así como un 70% de eficiencia (85% de eficiencia en la carga de baterías, 85% para impulsar el motor eléctrico). El factor de mejora de 3,5 en eficiencia sugiere un rendimiento kilométrico efectivo de 140 millas por galón. No obstante, si la energía eléctrica de entrada proviene de una planta de energía de combustible fósil que opera al 40% de eficiencia con una 90% de eficiencia en la transmisión, la eficiencia efectiva de fósil a locomoción se reduce a 25%, y no es un paso tan significativo. […] Dado que dos tercios de nuestros recursos energéticos se queman en los motores de calor, y que estos no pueden mejorar mucho más que un factor de dos, más ganancias significativas en otros lugares se ven disminuidas en valor. Por ejemplo, reemplazar el 10% de nuestro presupuesto de energía gastado en calor directo (por ejemplo, en hornos y calentadores de agua) con bombas de calor funcionando a su eficiencia eficaz máxima teórica sustituye un gasto de 10%, con un gasto de 1%. Un factor de diez suena como una mejora fantástica, pero la mejora de la eficiencia total de la sociedad es de solo un 9%. Lo mismo sucede con el reemplazo de la bombilla incandescente: grandes ganancias en un pequeño sector. Todavía debemos perseguir estas mejoras de eficiencia con vigor, pero no debemos esperar que este regalo nos proporcione una forma de crecimiento ilimitado[244]».

En resumen, lo más que podemos esperar es duplicar el incremento en la eficiencia de la red, antes de que los límites teóricos y las realidades de la ingeniería tomen medidas drásticas. Eso significa que con la actual tasa global al 1%, podemos esperar quedarnos sin incremento este siglo. Hasta aquí el argumento de la eficiencia.

Deben perdonarme si hago hincapié en esto hasta el punto del agotamiento, pero me siento obligado a repetir y subrayar lo que escribí antes: lo que describimos no depende de la tecnología, el tiempo o el mercado ¡esto es física! No importa lo que hagamos, con un crecimiento del 2,3% por

año (que es mucho más bajo que la tasa de los últimos 150 años), llegaremos a los límites físicos en unas pocas décadas, en el mejor de los casos. No es exactamente un plan para la supervivencia a largo plazo, ¿o sí?. Sin proyectar demasiado en el futuro, los límites prácticos a la eficiencia afectarán a la mayoría de nosotros dentro de nuestro tiempo de vida, y sin duda del de nuestros hijos. Esto no es cosa de risa. La próxima vez que escuches a alguien diciendo que el crecimiento económico puede continuar para siempre, y que simplemente no lo entiendes porque no estás tomando en cuenta la eficiencia, ya sabes qué responder.

Para concluir, me gustaría aprovechar y ver las cosas desde una perspectiva más amplia, como el Profesor Murphy señaló, nosotros como sociedad somos como niños pidiendo a sus padres un poni. No hemos aprendido a cuidar nuestro hámster (el pico del petróleo, la degradación del medio ambiente), sin embargo, estamos pidiendo un poni (fusión o cualquier suministro de energía supuestamente infinito que tengamos en mente, la colonización del espacio, el crecimiento infinito). Esto es muy arrogante e irresponsable al mismo tiempo.

Tenemos que ser mejores que niños pequeños malcriados. Es hora de madurar y avanzar.

Último agradecimiento

Como lo prometí, un último agradecimiento a algunos individuos notables que me apoyaron durante la campaña de crowdfunding en IndieGogo: Maurizio Bisogni, Susi Guarise, Simone Roda, Alessandro Ronca, Sirio Marchi, Lorenzo Grespan, Søren Lassen Schmidt, Steve Friedrich, y Jason Souders.

Gracias una vez más.

Bibliografía

[1] Achor, Shawn. The Happiness Advantage: The Seven Principles of Positive Psychology That Fuel Success and Performance at Work (2010), Crown Business. ISBN-10: 0307591549, ISBN-13: 978-0307591548.

[2] Brown, Lester R. Plan B 4.0: Mobilizing to Save Civilization (2009). W. W. Norton & Company. ISBN: 978-0393071030. http://www.earth-policy.org/books/pb4.

[3] Brynjolfsson, Erik and McAfee, Andrew. Race Against the Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy (2012). Digital Frontier Press. ISBN-10: 0984725113, ISBN-13: 978-0984725113.

[4] Burkeman, Oliver. Help!: How to Become Slightly Happier and Get a Bit More Done (2011). Canongate Books Ltd. ISBN-10: 0857860267, ISBN-13: 978-0857860262.

[5] Cumberland, Richard. A Treatise of the Laws of Nature (2005). Indianapolis: Liberty Fund.

[6] Ford, Martin. The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future, (2009). ISBN-10: 1448659817, ISBN-13: 978-1448659814.

[7] Frey, Bruno S. Happiness: A Revolution in Economics, (2008). The MIT Press. ISBN-10: 0262062771, ISBN-13: 978-0262062770.

[8] Gilbert, Dan. Stumbling on Happiness (2007), Vintage. ISBN-10: 1400077427, ISBN-13: 978-1400077427.

[9] Graham, Carol. Happiness Around the World: The Paradox of Happy Peasants and Miserable Millionaires, (2010). Oxford University Press, USA. ISBN-10: 0199549052, ISBN-13: 978-0199549054.

[10] Graham, Carol. The Pursuit of Happiness: An Economy of Well-Being Publisher, (2011). Brookings Institution Press. ISBN-10: 0815721277, ISBN-13: 978-0815721277.

[11] Locke, John. Essay Concerning Human Understanding, Vol. 2 (1690).
http://www.gutenberg.org/ebooks/10616

[12] Lucas, Stephen E., Justifying America: The Declaration of Independence as a Rhetorical Document. American Rhetoric: Context and Criticism, Thomas W. Benson, ed. Carbondale: Southern Illinois University Press. (1989).

[13] King, Martin Luther Jr. Remaining Awake Through a Great Revolution, sermon at the National Cathedral, 31 March 1968, published in A Testament of Hope: The Essential Writings and Speeches of Martin Luther King, Jr. (1990). HarperOne. ISBN-10: 0060646918, ISBN-13: 978-0060646912.

[14] Kurzweil, Ray. The Age of Spiritual Machines: When Computers Exceed Human Intelligence (1999). Viking Adult. ISBN 0-670-88217-8.

[15] Kurzweil, Ray. The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology (2005). Viking Adult. ISBN 978-0670033843.

[16] Pink, Daniel. Drive: The Surprising Truth About What Motivates Us (2009). Riverhead. ISBN-10: 1594488843, ISBN-13: 978-1594488849.

[17] Reich, Robert B. Aftershock: The Next Economy and America's Future (2011). ISBN-10: 0307476332, ISBN-13: 978-0307476333.

[18] Rifkin, Jeremy. The End of Work: The Decline of the Global Labor Force and the Dawn of the Post-Market Era (1995). Putnam Publishing Group. ISBN 0-87477-779-8.

[19] Rifkin, Jeremy. The Empathic Civilization: The Race to Global Consciousness In a World In Crisis (2010). Jeremy P. Tarcher. ISBN 1-58542-765-9.

[20] Rifkin, Jeremy. The Third Industrial Revolution: How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World (2011). Palgrave Macmillan. ISBN 978-0-230-11521-7.

[21] Sapolsky, Robert M. Why Zebras Don't Get Ulcers: An Updated Guide to Stress, Stress-Related Diseases, and Coping. (2006). The Norton Psychology Reader. Edited by Gary Marcus. New York: W. W. Norton & Company.

[22] Shirky, Clay. Here Comes Everybody: The Power of Organizing Without Organizations (2008). Penguin Group. ISBN 978-1594201530.

[23] Shirky, Clay. Cognitive Surplus: Creativity and Generosity in a Connected Age (2010). Penguin Group. ISBN 978-1594202537.

Notas

[1] Debería decir AFK (*Away From Keyboard*, lejos del teclado). Pienso que el Internet es real. <<

[2] *US Posts Stronger Solid Growth in July*, Mokoto Rich, 2011. The New York Times. http://www.nytimes.com/2011/08/06/business/economy/us-posts-solid-job-gains-amid-fears.html?pagewanted=all <<

[3] *Private Sector Up, Government Down, David Leonhardt*, 2011. The New York Times. http://economix.blogs.nytimes.com/2011/08/05/private-sector-up-government-down/ <<

[4] *Jobs Deficit, Investment Deficit, Fiscal Deficit*, Laura D'Andrea Tyson, 2011. The New York Times.
http://economix.blogs.nytimes.com/2011/07/29/jobs-deficit-investment-deficit-fiscal-deficit/ <<

[5]*The Employment Situation*, 2012. Bureau Of Labor Statistics
http://www.bls.gov/news.release/pdf/empsit.pdf <<

[6]*Civilian Labor Force Participation Rate*. Bureau of Labor Statistics. http://data.bls.gov/timeseries/LNS11300000 <<

[7] *Race Against The Machine: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*, Erik Brynjolfsson and Andrew McAfee, 2011. Digital Frontier Press.
http://raceagainstthemachine.com <<

[8] *The End of Work Website*, Jeremy Rifkin.
http://www.foet.org/books/end-work.html <<

[9] *The End of Work*, Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/The_End_of_Work <<

[10] *A rough 10 years for the middle class*, Annalyn Censky, 2011. CNNMoney. http://money.cnn.com/2011/09/21/news/economy/middle_class_income/index.htm <<

[11] 22 Statistics That Prove That The Middle Class Is Being Systematically Wiped Out Of Existence In America, Michael Snyder, 2010. Business Insider. http://www.businessinsider.com/22-statistics-that-prove-the-middle-class-is-being-systematically-wiped-out-of-existence-in-america-2010-7 <<

[12] *US Congressional Budget Office*, 2011. Gráficos adaptados a partir de Mother Jones. http://motherjones.com/politics/2011/02/income-inequality-in-america-chart-graph <<

[13] *Building a Better America – One Wealth Quintile at a Time*, Michael I. Norton, Dan Ariely. Journal Perspectives on Psychological Science.
http://pps.sagepub.com/content/6/1/9 <<

[14] Recomiendo encarecidamente la videoserie de cuatro partes *Everything is a Remix* de Kirby Ferguson, uno de los mejores trabajos que he visto sobre este tema.
http://www.everythingisaremix.info <<

[15] *The Skilled Labourer 1760-1832*, Hammond, J.L.; Hammond, Barbara, 1919. London: Longmans, Green and co.; p. 259.
http://www.archive.org/details/skilledlabourer00hammiala <<

[16] *Difference Engine: Luddite legacy*, 2011. The Economist. http://www.economist.com/blogs/babbage/2011/11/artificial-intelligence <<

[17] *Productivity and unemployment*, 2003. Marginal Revolution. http://www.marginalrevolution.com/marginalrevolution/2003/12/productivity_an.html <<

[18] *Harmonised unemployment rate by gender*. Eurostat.
http://epp.eurostat.ec.europa.eu/tgm/table.do?tab=table&language=en&pcode=teilm020&tableSelection=1&plugin=1 <<

[19] *American Notes: Vonnegut's Gospel*, 1970. Time Magazine. http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,878826,00.html <<

[20] *Sustainability 101: Arithmetic, Population, and Energy*, Albert Bartlett. http://jclahr.com/bartlett/ <<

[21] La razón de esto es muy simple. 70 es aproximádamente $100ln(2)$. Entonces tiempodeduplicación = $100ln(2)$ 69,3. Si quieres averiguar el tiempo de triplicación la fórmula es: tiempodetriplicación = $100ln(3)$ 109,8. El tiempo de crecimiento para n-veces es $100ln$ (n). <<

[22] *Regla del 70*. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Rule_of_70 <<

[23] De acuerdo con otros cálculos fue el legendario Dravida Vellalar. *Pueblos dravídicos* es un término usado para referirse a diversos grupos de personas cuya lengua nativa pertenecía a la familia de idiomas dravídica. Una población de cerca de 220 millones se encuentra principalmente al sureste de India. Los *Vellalars* (también conocidos como Velalars o Vellalas) eran originalmente una casta de élite en Tamil de los terratenientes agrícolas de Tamil Nadu, los estados de Kerala en la India y en la vecina Sri Lanka; eran la nobleza, la aristocracia del antiguo orden Tamil (época Chera/Chola/Pandya/Sangam) y tenían estrechas relaciones con las diferentes dinastías reales llamadas Sessa o Sissa.

http://en.wikipedia.org/wiki/Dravidian_peoples

http://en.wikipedia.org/wiki/Vellalar

Existen muchas variaciones distintas de la misma historia, la una acontece en el Imperio Romano e involucra a un valiente general y a su Cæsar, otra a dos comerciantes en el mercado, todas con situaciones diferentes produciendo el mismo resultado.

http://en.wikipedia.org/wiki/Wheat_and_chessboard_problem <<

[24] Imagen cortesía de Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/File:Wheat_Chessboard_with_line.svg <<

[25] *Cramming more components onto integrated circuits*, Gordon E. Moore, 1965. Electronics Magazine. p. 4.
http://download.intel.com/museum/Moores_Law/Articles-Press_Releases/Gordon_Moore_1965_Article.pdf <<

[26] *The Law of Accelerating Returns, March 7*, Ray Kurzweil, 2001. http://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns <<

[27] La Habitación China es un experimento mental presentado por John Searle. Bajo la suposición de que existe un programa que permite a la computadora mantener una conversación inteligente en chino escrito. Explica que si se le da el programa a alguien que solamente habla español para que ejecute las instrucciones del programa a mano, entonces en teoría, el hispanoparlante también sería capaz de mantener una conversación en chino escrito. Sin embargo, el hispanoparlante no sería capaz de entender la conversación. De forma similar, Searle concluye que una computadora que ejecuta un programa tampoco entendería la conversación.

http://plato.stanford.edu/entries/chinese-room/

http://en.wikipedia.org/wiki/Chinese_room <<

[28] Una «facepalm» es el gesto físico de colocar la palma de la mano a través del rostro de uno o de bajar la cara hacia una o ambas manos. El gesto se encuentra en muchas culturas como un gesto de frustración, decepción, vergüenza, shock o sorpresa. Se ha popularizado como un *meme* de Internet basado en la imagen del capitán Jean-Luc Picard actuando el gesto en el episodio «DéjàQ» de *Star Trek: The Next Generation*.

http://picardfacepalm.com/

http://en.wikipedia.org/wiki/Facepalm <<

[29] *Intelligence Without Reason*, Rodney A. Brooks, 1991. Massachusetts Institute Of Technology Artificial Intelligence Laboratory.
http://people.csail.mit.edu/brooks/papers/AIM-1293.pdf <<

[30] *On Intelligence: How a New Understanding of the Brain will Lead to the Creation of Truly Intelligent Machines*, Jeff Hawkins, 2004; *The Emotion Machine: Commonsense Thinking, Artificial Intelligence, and the Future of the Human Mind*, Marvin Minsky, 2006 <<



[31] El ejemplo se tomó de *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future*, Martin Ford, 2009. CreateSpace. pp.64-67. <<

[32] «En realidad, hay otro factor que podría retrasar la adopción de una automatización completa en Radiología: La responsabilidad por negligencia. Debido a que el resultado de un error u omisión en la lectura de una exploración médica probablemente serían graves para el paciente, el fabricante de un sistema completamente automatizado asumiría la potencialmente enorme responsabilidad en caso de errores. Esta responsabilidad, por supuesto, también existe para los radiólogos, pero se distribuye a través de miles de médicos. Sin embargo, es muy posible que la legislación y/o las decisiones judiciales eliminen esta barrera en el futuro en gran medida. Por ejemplo, en febrero de 2008, la Corte Suprema de los EE.UU. dictaminó en una decisión 8-1 que, en algunos casos, los fabricantes de dispositivos médicos están protegidos de los casos de responsabilidad civil por productos, siempre y cuando la FDA haya aprobado el dispositivo. En general, se puede esperar que los factores no tecnológicos tales como la responsabilidad civil por producto o el poder de los trabajadores organizados desacelerará la automatización en algunos campos, pero la tendencia general seguirá siendo implacable» tomado de: *The Lights in the Tunnel: Automation, Accelerating Technology and the Economy of the Future*, Martin Ford, 2009. CreateSpace. p.67. <<

[33] *Can AI Fight Terrorism?*, Juval Aviv, 2009. Forbes. http://www.forbes.com/2009/06/18/ai-terrorism-interfor-opinions-contributors-artificial-intelligence-09-juval-aviv.html <<

[34] *Smart CCTV System Would Use Algorithm to Zero in on Crime-Like Behavior*, Clay Dillow, 2011. Popular Science.
http://www.popsci.com/technology/article/2011-08/new-cctv-system-would-use-behavior-recognition-zero-crimes <<

[35] *The offshoring of radiology: myths and realities*, Martin Stack, Myles Gartland, Timothy Keane, 2007. SAM Advanced Management Journal.
http://www.accessmylibrary.com/coms2/summary_028630757731_ITM <<

[36] *Comparing machines and humans on a visual categorization test*, François Fleuret, Ting Li, Charles Dubout, Emma K. Wampler, Steven Yantis, and Donald Geman, 2011. Proceedings of the National Academy of Sciences.

http://www.pnas.org/content/early/2011/10/11/1109168108.full.pdf <<

[37] *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*, Kurzweil, 2005. Penguin Books. <<

[38] De acuerdo al sitio web de la Asociación de Fabricantes de Máquinas Expendedoras de Japón, existen 8.610.521 máquinas expendedoras en Japón, o una máquina por cada 14 personas. http://www.jvma.or.jp/information/qa_01.html <<

[39] *Amazon buys army of robots*, Julianne Pepitone, 2012. CNN Money. http://money.cnn.com/2012/03/20/technology/amazon-kiva-robots/index.htm?hpt=hp_t3 <<

[40] Tesco Homeplus Virtual Subway Store in South Korea.
http://www.youtube.com/watch?v=fGaVFRzTTP4 <<

[41] The Weight of Walmart (Infographic)
http://frugaldad.com/2011/12/01/weight-of-walmart-infographic/ <<



[42] Nota del Traductor: La Gran China es un término usado para referirse a la China continental, Hong Kong, Macao y Taiwán. <<

[43] *Strikes End at Two Chinese Automotive Suppliers*, 2010. Reuters. http://www.reuters.com/article/idUSTRE66L0A220100722 <<

[44] *Tabla 3. The Circuits Assembly Top 50 EMS Companies*, 2009. Circuits Assembly. http://circuitsassembly.com/cms/images/stories/ArticleImages/1003/1003buetow_table3.pdf <<

[45] *Forbes Global 2000: The World’s Biggest Companies – Hon Hai Precision Industry*, 2010. Forbes.
http://www.forbes.com/companies/hon-hai-precision/ <<

[46] *Which is the world's biggest employer?*, 2012. BBC News.
http://www.bbc.co.uk/news/magazine-17429786 <<

[47] *Apple partnership boosting Foxconn market share*, 2010. CNET. http://news.cnet.com/8301-13579_3-20011800-37.html <<

[48] *Foxconn to replace workers with 1 million robots in 3 years*, July 2011. Xinhuanet News. http://news.xinhuanet.com/english2010/china/2011-07/30/c_131018764.htm <<

[49] *Companies Making The Necessary Transition From Industrial To Service Robots*, 2012. Singularity Hub.
http://singularityhub.com/2012/06/06/companies-making-the-necessary-transition-from-industrial-to-service-robots/ <<

[50] *Foxconn Factories Are Labour Camps: Report*. South China Morning Post. <<

[51] *Foxconn Security Guards Caught Beating Factory Workers*, 2010. Shanghaiist.
http://shanghaiist.com/2010/05/20/foxconn-security-guards-beating.php <<

[52] *Revealed: Inside the Chinese Suicide Sweatshop Where Workers Toil in 34-Hour Shifts To Make Your iPod*, 2010. Daily Mail (London).
http://www.dailymail.co.uk/news/article-1285980/Revealed-Inside-Chinese-suicide-sweatshop-workers-toil-34-hour-shifts-make-iPod.html <<

[53] *Suicides at Foxconn*, 2010. The Economist. http://www.economist.com/node/16231588 <<

[54] *Canon Camera Factory To Go Fully Automated, Phase Out Human Workers*, June 2012. Singularity Hub.
http://singularityhub.com/2012/06/06/canon-camera-factory-to-go-fully-automated-phase-out-human-workers/ <<

[55] *China Is Replacing Its Workers With Robots*, 2012. Business Insider. http://www.businessinsider.com/credit-suisse-chinese-automation-boom-2012-8 <<

[56] *The Machines Are Taking Over*, Sep. 14, 2012. The New York Times http://www.nytimes.com/2012/09/16/magazine/how-computerized-tutors-are-learning-to-teach-humans.html <<

[57] *Why Software Is Eating The World*, 2011. The Wall Street Journal.
http://on.wsj.com/pC7IrX <<

[58] En la serie de televisión Star Trek, un replicador funciona reorganizando las partículas subatómicas, que son abundantes en todo el universo, para formar moléculas y organizar esas moléculas para formar el objeto. Por ejemplo, para crear una chuleta de cerdo, el replicador primero formaría átomos de carbono, hidrógeno, nitrógeno, etc. y luego las organizaría como aminoácidos, proteínas y células, y ensamblaría las partículas en forma de una chuleta de cerdo. http://en.wikipedia.org/wiki/Replicator_(Star_Trek) <<

[59] *Will 3D Printing Change The World?*, 2012. Forbes. http://www.forbes.com/sites/gcaptain/2012/03/06/will-3d-printing-change-the-world/print/ <<

[60] Objet Connex 3D printers.
http://www.ops-uk.com/3d-printers/objet-connex <<

[61] *iPhone 4's Retina Display Explained*, Chris Brandrick, 2010. PC World. http://www.pcworld.com/article/198201/iphone_4s_retina_display_explained.html <<

[62] 3D printing.
http://www.explainingthefuture.com/3dprinting.html <<

[63] *A primer on 3D printing*, Lisa Harouni, 2001. TEDSalon London Spring 2011. http://www.ted.com/talks/lang/es/lisa_harouni_a_primer_on_3d_printing.html <<

[64] *3D-printed prosthetics offer amputees new lease on life*, 2012. Reuters. http://www.reuters.com/video/2012/02/27/3d-printed-prosthetics-offer-amputees-ne?videoId=230878689 <<

[65] *3D printer used to make bone-like material*, 2011. Washington State University.
http://wsutoday.wsu.edu/pages/publications.asp?Action=Detail&PublicationID=29002&TypeID=1
<<

[66] *Making a bit of me, a machine that prints organs is coming to market*, 2010. The Economist.
http://www.economist.com/node/15543683
http://www.bbc.com/news/technology-16907104 <<

[67] *Transplant jaw made by 3D printer claimed as first*, 2012. BBC News. <<

[68] *What drives us*. Bespoke. http://www.bespokeinnovations.com/content/what-drives-us <<

[69] Thingiverse.
http://www.thingiverse.com <<

[70] *First Downloaded and 3D Printed Pirate Bay Ship Arrives*, 2012. TorrentFreak. http://torrentfreak.com/first-downloaded-and-3d-printed-pirate-bay-ship-arrives-120205/ <<

[71] *30-storey building built in 15 days Construction time lapse*. YouTube. http://www.youtube.com/watch?&v=Hdpf-MQM9vY <<

[72] *Time lapse captures 30-story hotel construction that took just 15 days to build*, 2012. The Blaze. http://www.theblaze.com/stories/time-lapse-captures-30-story-hotel-construction-that-took-just-15-days-to-build/ <<

[73] *Annenberg Foundation Puts Robotic Disaster Rebuilding Technology on Fast Track*, 2005. University of Southern California School of Engineering.
http://viterbi.usc.edu/news/news/2005/news_20051110.htm <<

[74] *House-Bot*, December 30, 2005. The Science Channel. <<

[75] *Census of Fatal Occupational Injuries Summary*, 2010. Bureau of Labour Statistics. http://bls.gov/news.release/cfoi.nr0.htm <<

[76] *Caterpillar Inc. Funds Viterbi «Print-a-House» Construction Technology*, 2008. University of Southern California School of Engineering.
http://viterbi.usc.edu/news/news/2008/caterpillar-inc-funds.htm <<

[77] *Colloquium with Behrokh Khoshnevis*, 2009. Massachusetts Institute of Technology. http://www.media.mit.edu/node/2277 <<

[78] *GSP-09 Team Project: ACASA*, 2009. YouTube. http://www.youtube.com/watch?v=172Wne1t_2Q <<

[79] ¿Algún problema? http://www.urbandictionary.com/define.php?term=trolling <<

[80] *Are Sportswriters Really Necessary? Narrative Science's software takes sports stats and spits out articles*, Justin Bachman, 2010. Newsweek.
http://www.businessweek.com/magazine/content/10_19/b4177037188386.htm <<

[81] *Garry Kasparov vs. Deep Blue*, Frederic Friedel. Daily Chess Columns. http://www.chessbase.com/columns/column.asp?pid=146 <<

[82] En informática, la búsqueda de fuerza bruta o búsqueda exhaustiva, también conocida como generar y probar, es una técnica de resolución de problemas muy triviales pero de amplio espectro que consiste en enumerar sistemáticamente todos los candidatos posibles para la solución y revisar si cada cantidato satisface la afirmación del problema. Por ejemplo, un algoritmo de fuerza bruta para encontrar los divisores de un número natural n enumerará todos los números enteros de 1 a la raíz cuadrada de n, y comprobará si cada uno de ellos es divisible para n sin dejar residuo.
http://en.wikipedia.org/wiki/Brute-force_search <<

[83] *Chatbots fail to convince judges that they're human*, 2011. New Scientist. http://www.newscientist.com/blogs/onepercent/2011/10/turing-test-chatbots-kneel-bef.html <<

[84] *Did you Know?*, Jeopardy! http://www.jeopardy.com/showguide/abouttheshow/showhistory/ <<

[85] *Computer Program to Take On «Jeopardy!»*, John Markoff, 2009. The New York Times. http://www.nytimes.com/2009/04/27/technology/27jeopardy.html <<

[86] De acuerdo a IBM, Watson es un sistema optimizado de carga de trabajo diseñado para análisis complejo, hecho posible al integrar masivamente procesadores POWER7 en paralelo y el software IBM DeepQA para contestar las preguntas de *Jeopardy!* en menos de tres segundos. Watson está compuesto por un grupo de noventa servidores IBM Power 750 (además de Entrada/Salida, redes adicionales y nodos controladores en racimo en 10 bastidores) con un total de 2880 núcleos de procesamiento POWER7 y 16 Terabytes de RAM. Cada servidor Power 750 utiliza un procesador de ocho núcleos POWER7 de 3,5 GHz, con cuatro hilos por núcleo. La capacidad de procesamiento en paralelo masiva del procesador POWER7 es un complemento ideal para el software de IBM Watson DeepQA que es vergonzosamente paralelo (eso es una carga de trabajo que se divide fácilmente en múltiples tareas en paralelo).
http://www-03.ibm.com/systems/power/advantages/watson/index.html <<

[87] *Instant Reaction: Man-Made Minds*, David Ferrucci, 2011. World Science Festival. http://worldsciencefestival.com/blog/instant_reaction_man_made_minds <<

[88] *IBM's Watson heads to medical school*, Nick Wakeman, 2011. Washington Technology. http://washingtontechnology.com/articles/2011/02/17/ibm-watson-next-steps.aspx

Wikipedia, Watson.
https://en.wikipedia.org/wiki/Watson_\%28computer <<

[89] *Mission Control, Built for Cities. I.B.M. Takes «Smarter Cities» Concept to Rio de Janeiro*, Natasha Singer, 2012. New York Times. http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concept-to-rio-de-janeiro.html?pagewanted=all <<

[90] *Will IBM Watson Be Your Next Mayor?*, 2012. Slashdot. http://yro.slashdot.org/story/12/04/27/0029256/will-ibm-watson-be-your-next-mayor <<

[91] *Computers to Acquire Control of the Physical World*, P. Magrassi, A. Panarella, N. Deighton, G. Johnson, 2001. Gartner research report. T-14-0301. <<

[92] *A World of Smart Objects*, P. Magrassi, T. Berg, 2002. Gartner research report. R-17-2243. http://www.gartner.com/DisplayDocument?id=366151 <<

[93] *The Internet of Things*. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_of_Things <<

[94] *Study: Intelligent Cars Could Boost Highway Capacity by 273%*, 2012. Institute of Electrical and Electronics Engineers.
http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/artificial-intelligence/intelligent-cars-could-boost-highway-capacity-by-273 <<

[95] Nota del Traductor: En Internet, una *killer application* se caracteriza porque reemplaza total a parcialmente a otro servicio tradicional https://es.wikipedia.org/wiki/Aplicación_asesina <<

[96] *INTERNET USAGE STATISTICS. The Internet Big Picture*. World Internet Users and Population Stats.
http://www.internetworldstats.com/stats.htm <<

[97] *Freedom on the Net 2011 – A Global Assessment of Internet and Digital Media Freedom*, 2011. Freedom House.
http://www.freedomhouse.org/report/freedom-net/freedom-net-2011 <<

[98] Internet censorship in the United States. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Internet_censorship_in_the_United_States <<

[99] *PROTECT IP/SOPA Breaks The Internet*, Kirby Ferguson, 2012.
http://youtu.be/XeDG3JpC0rI <<

[100] *Stop Online Piracy Act*. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Stop_Online_Piracy_Act <<

[101] *Anti-Counterfeiting Trade Agreement What is ACTA?*. Electronic Frontier Foundation. https://www.eff.org/issues/acta <<

[102] Extracts from the Slashdot discussion on SOPA, 2012. Slashdot. http://tech.slashdot.org/story/11/12/16/1943257/congresss-techno-ignorance-no-longer-funny

<<

[103] The Top 0.1% Of The Nation Earn Half Of All Capital Gains, Robert Lenzner, 2011. Forbes. http://www.forbes.com/sites/robertlenzner/2011/11/20/the-top-0-1-of-the-nation-earn-half-of-all-capital-gains/ <<

[104] *A nationally representative and continuing assessment of English language literary skills of American Adults*, National Assessment of Adult Literacy (NAAL). National Center for Education Statistics.
http://nces.ed.gov/naal/kf_demographics.asp <<

[105] *Human Development Report 2009: Overcoming barriers: Human mobility and development*, 2009. United Nations Development Programme.
http://hdr.undp.org/en/media/HDR_2009_EN_Complete.pdf <<

[106] *Americans' Global Warming Concerns Continue to Drop*, 2010. Gallup. http://www.gallup.com/poll/126560/americans-global-warming-concerns-continue-drop.aspx <<

[107] *Climate scepticism «on the rise», BBC poll shows*, 2010. BBC. http://news.bbc.co.uk/2/hi/8500443.stm <<

[108] *Climate change: How do we know?* NASA. http://climate.nasa.gov/evidence/ <<

[109] *Climate Change Skeptic Results Released Today*, 2011. Slashdot. http://news.slashdot.org/story/11/10/31/1255205/climate-change-skeptic-results-released-today <<

[110] *Robotic Nation*, Marshall Brain.
http://marshallbrain.com/robotic-nation.htm <<

[111] *Personas empleadas por ocupación detallada, sexo, raza y origen hispano o latino*. Oficina de Estadísticas Laborales.
ftp://ftp.bls.gov/pub/special.requests/lf/aat11.txt <<

[112] *Resumen de la Situación del Empleo*. Oficina de Estadísticas Laborales. http://www.bls.gov/news.release/empsit.nr0.htm <<

[113] *Situación laboral de la población civil no institucional de 1940 hasta la fecha*. Oficina de Estadísticas Laborales.
ftp://ftp.bls.gov/pub/special.requests/lf/aat1.txt <<

[114] Eurozone Unemployment Hits 10.9%, A Record High, 2012. Huffington post. http://www.huffingtonpost.com/2012/05/02/eurozone-unemployment-hits-record-high_n_1470237.html <<

[115] *The 86 million invisible unemployed*, Annalyn Censky, 2012. CNNMoney. http://money.cnn.com/2012/05/03/news/economy/unemployment-rate/index.htm <<

[116] *Ken Robinson dice que las escuelas matan la creatividad*. Ken Robinson, 2006. TED Global. http://www.ted.com/talks/lang/es/ken_robinson_says_schools_kill_creativity.html <<

[117] *Sir Ken Robinson: ¡A iniciar la revolución del aprendizaje!*, Ken Robinson, 2010. TED Global. http://www.ted.com/talks/lang/es/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution.html <<

[118] Obviamente no pienso que la gente sea un «exceso de equipaje», sino lo contrario. Pero a los ojos de las corporaciones multinacionales, los trabajadores ineficientes implican pérdida de ganancias, y esto es lo que en última instancia significan para ellos. Muy pocas empresas iluminadas valoran a las personas más que a las ganancias. <<

[119] Nota del traductor: *Vaporware* es un término peyorativo utilizado para denominar al software o hardware anunciado por un desarrollador mucho antes de realizar el desarrollo, pero que después no llega a emerger, ni a tener un ciclo de desarrollo más o menos estable. El término implica engaño, o al menos un exceso de optimismo <<

[120] *Facebook faces EU curbs on selling users' interests to advertisers*, Jason Lewis, 2011. The Telegraph.
http://www.telegraph.co.uk/technology/facebook/8917836/Facebook-faces-EU-curbs-on-selling-users-interests-to-advertisers.html <<

[121] *Does Facebook sell my information*? Facebook. https://www.facebook.com/help/?faq=152637448140583 <<

[122] Albert Einstein quotes. ThinkExist. http://thinkexist.com/quotation/if_you_can-t_explain_it_simply-you_don-t/186838.html <<

[123] La neuroplasticidad se refiere a la susceptibilidad a los cambios fisiológicos del sistema nervioso, debido a cambios en el comportamiento, el medio ambiente, los procesos neuronales, o partes del cuerpo que no sean el sistema nervioso. Se presenta en una variedad de niveles, que van desde cambios celulares debidos al aprendizaje, hasta los cambios a gran escala que participan en la reasignación cortical en respuesta a una lesión. El papel de la neuroplasticidad es ampliamente reconocida en el desarrollo saludable, el aprendizaje, la memoria, y la recuperación de un daño cerebral. Hallazgos recientes revelan que muchos aspectos del cerebro permanecen plásticos, incluso en la edad adulta.

Referencias:

1. Pascual-Leone, A., Freitas, C., Oberman, L., Horvath, J. C., Halko, M., Eldaief, M. et al. (2011). *Characterizing brain cortical plasticity and network dynamics across the age-span in health and disease with TMS-EEG and TMS-fMRI*. Brain Topography, 24, 302-315.
2. Pascual-Leone, A., Amedi, A., Fregni, F., & Merabet, L. B. (2005). *The plastic human brain cortex*. Annual Review of Neuroscience, 28, 377-401.
3. Rakic, P. (January 2002). *Neurogenesis in adult primate neocortex: an evaluation of the evidence*. Nature Reviews Neuroscience.

<<

[124] Las municiones de dispersión está prohibidas por aquellas naciones que ratificaron la Convención de Armas de Dispersión, adoptada en Dublín, Irlanda en mayo de 2008. La convención entró en vigor y se convirtió en una ley internacional vinculante tras su ratificación el 1 de agosto de 2010, seis meses después de ser ratificada por 30 estados; en agosto de 2011, un total de 108 Estados habían firmado la Convención y 60 de ellos lo habían ratificado. Sin embargo, este tipo de bombas todavía se encuentran ampliamente en las guerras y conflictos internos de todo el mundo. Ellas son producidas y distribuidas por los Estados que no ratificaron o que encontraron la manera de adquirirlas en el mercado negro. Pude haber usado otro ejemplo, pero creo que entienden el punto. <<

[125] *Corruption Perceptions Index 2010: In detail*, 2010. Transparency International. http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2010/in_detail <<

[126] *Intergenerational mobility in Europe and North America*, Blanden J., Gregg P., Machin S., 2005. London: Centre for Economic Performance, London School of Economics. http://cep.lse.ac.uk/about/news/IntergenerationalMobility.pdf <<

[127] *The problems of relative deprivation: why some societies do better than others*, Richard Wilkinson, Kate Pickett, 2007. Social Science and Medicine 2007; 65. pp. 1965-78. http://www.equalitytrust.org.uk/docs/problems-of-relative-deprivation.pdf <<

[128] *A Treatise of the Laws of Nature*, Richard Cumberland, 2005. Indianapolis: Liberty Fund. pp. 523-24. <<

[129] *Essay Concerning Human Understanding, Book 2, Chapter 21, Section 51*, John Locke, 1690.
<<

[130] *Justifying America: The Declaration of Independence as a Rhetorical Document*, Stephen Lucas in Thomas W. Benson, ed., *American Rhetoric: Context and Criticism*, 1989. <<

[131] *City of Ruins*, Chris Hedges, 2010. The Nation.
http://www.thenation.com/article/155801/city-ruins <<

[132] *Permaneciendo Despiertos a Través de una Gran Revolución*, Martin Luther King Jr., 31 de marzo de 1968, sermón en la Catedral Nacional; publicado en A Testament of Hope, 1986 <<

[133] American Idol ha sido el programa más popular en la historia reciente de la televisión estadounidense.
http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_most_watched_television_broadcast <<

[134] Varios actos de violencia se han reportado en el Viernes Negro durante los últimos años.

1. *WalMart worker dies in rush; two killed at toy store*, 2008. CNN.
   http://edition.cnn.com/2008/US/11/28/black.friday.violence/index.html
2. *Black Friday shopper arrested on weapons, drug charges in Boynton Beach | boynton, arrested, beach - Top Story - WPEC 12 West Palm Beach*, 2011. CBS.
   http://www.cbs12.com/news/boynton-4729776-arrested-beach.html
3. Black Friday – Violence. Wikipedia.
   http://en.wikipedia.org/wiki/Black_Friday_(shopping)\#Violence



[135] *The 1% are the very best destroyers of wealth the world has ever seen*, George Monbiot, 2011. The Guardian.
http://www.guardian.co.uk/commentisfree/2011/nov/07/one-per-cent-wealth-destroyers. <<

[136] *How cognitive illusions blind us to reason*, Daniel Kahneman, 2011. The Guardian. http://www.guardian.co.uk/science/2011/oct/30/daniel-kahneman-cognitive-illusion-extract <<

[137] *Disordered Personalities at Work*, Belinda Jane Board and Katarina Fritzon, 2005. Psychology, Crime & Law, Vol. 11(1). pp. 17-32. <<

[138] *The network of global corporate control*, Stefania Vitali, James B. Glattfelder, and Stefano Battiston, 2011. ETH Zurich, Kreuzplatz 5, 8032 Zurich, Switzerland.
http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/1107/1107.5728v2.pdf <<

[139] Adaptado de un comentario anónimo en Slashdot.
http://slashdot.org/comments.pl?sid=180945&cid=14970571 <<

[*] Juego de palabras Cultura + Economía. *Culturomics* en la versión en inglés (N. del E. D.) <<

[140] *Quantitative Analysis of Culture Using Millions of Digitized Books*, Jean-Baptiste Michel, Yuan Kui Shen, Aviva Presser Aiden, Adrian Veres, Matthew K. Gray, William Brockman, The Google Books Team, Joseph P. Pickett, Dale Hoiberg, Dan Clancy, Peter Norvig, Jon Orwant, Steven Pinker, Martin A. Nowak, and Erez Lieberman Aiden, 2010. Science.
http://www.sciencemag.org/content/early/2010/12/15/science.1199644 <<

[141] *Does Economic Growth Improve the Human Lot? Some Empirical Evidence*, Richard A. Easterlin, 1974. University of Pennsylvania. http://graphics8.nytimes.com/images/2008/04/16/business/Easterlin1974.pdf <<

[142] *The happiness-income paradox revisited*, Richard A. Easterlin, Laura Angelescu McVey, Malgorzata Switek, Onnicha Sawangfa, and Jacqueline Smith Zweig, 2010. Proceedings of the National Academy of Sciences.

http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1015962107 <<

[143] Nota del traductor: El texto original «keeping up with the Joneses» es un latiguillo del inglés que hace referencia a la comparación con el vecino como una marca para la clase social o la acumulación de bienes materiales.
http://es.wikipedia.org/wiki/Keeping_up_with_the_Joneses <<

[144] *Money Doesn’t Make People Happy*, 2006. Forbes. http://www.forbes.com/2006/02/11/tim-harford-money_cz_th_money06_0214harford.html <<

[145] *Psychology 110 Lecture 20 – The Good Life: Happiness*, Prof. Paul Bloom. Yale University. http://oyc.yale.edu/psychology/psyc-110/lecture-20 <<

[146]

- *Economic Growth and Subjective Well-Being: Re-Assessing the Easterlin Paradox*, Betsey Stevenson and Justin Wolfers, 2008. Brookings Panel on Economic Activity. http://bpp.wharton.upenn.edu/betseys/papers/Happiness.pdf
- *Income, Health, and Well-Being around the World: Evidence from the Gallup World Poll*, Angus Deaton, 2008. Journal of Economic Perspectives, 22(2). pp. 53-72. http://www.aeaweb.org/articles.php?doi=10.1257/jep.22.2.53

<<

[147] *Does Inequality Make Us Unhappy?*, Jonah Lehrer, 2011. Wired. http://www.wired.com/wiredscience/2011/11/does-inequality-make-us-unhappy/ <<

[148] *The Pursuit of Happiness: An Economy of Well-Being*, Carol Graham, 2011. Brookings Institution Press. p. 22. <<

[149] *High income improves evaluation of life but not emotional well-being*, Daniel Kahneman and Angus Deaton, 2010. Proceedings of the National Academy of Sciences. http://www.pnas.org/content/107/38/16489.full <<

[150] Adaptación de la frase de Spike Milligan *El dinero no puede comprarte felicidad pero sí darte una forma de miseria más placentera* y de muchas otras variantes. http://thinkexist.com/quotation/money_can-t_buy_you_happiness_but_it_does_bring/220031.html <<

[151] Esta cita es supuestamente atribuida a Jim Carrey, pero sólo pude encontrar una fuente medianamente confiable. No obstante, pienso que es una gran cita.
http://goo.gl/7Am3s <<

[152] *Genes, Economics, and Happiness*, Jan-Emmanuel De Neve, James H. Fowler, Bruno S. Frey, 2010. CESifo Working Paper Series 2946, CESifo Group Munich.
http://jhfowler.ucsd.edu/genes_economics_and_happiness.pdf <<

[153] «Los estudios que comparan gemelos idénticos con mellizos han ayudado a establecer la herencia de muchos aspectos del comportamiento. Un trabajo reciente sugiere que un tercio de la variabilidad en la felicidad de la gente es hereditaria. Jan-Emmanuel De Neve ha llevado este estudio un paso más adelante, escogiendo a un candidato popular, el gen que codifica la proteína transportadora de serotonina, una molécula que acarrea un neurotransmisor en el cerebro llamado serotonina a través de las membranas celulares, y examinó cómo las variantes del gen 5-HTT afectan los niveles de felicidad. El gen transportador de la serotonina se presenta en dos variantes funcionales –corto y largo– y la gente tiene dos versiones (conocidas como alelos) de cada gen, uno de cada padre. Después de examinar los datos genéticos de más de 2500 participantes en el Estudio Nacional Longitudinal de Salud Adolescente, De Neve halló que las personas con un alelo largo tenían un 8% más de probabilidad de describirse como muy satisfechos con la vida respecta a aquellos que no lo tenían y los que tienen dos largos alelos tuvieron 17% más probabilidad de describirse a sí mismos como muy satisfechos. Curiosamente, hay una variación notable en las distintas etnias de la muestra: Los asiático-americanos tuvieron un promedio de 0,69 de genes largos, los estadounidenses blancos 1,12, y los estadounidenses negros 1,47. “Durante mucho tiempo se ha sospechado que este gen juega un papel en la salud mental, pero este es el primer estudio que muestra que es fundamental en la formación de nuestros niveles de felicidad individuales”, escribe De Neve. “Este hallazgo ayuda a explicar por qué cada uno de nosotros tiene un nivel de referencia único de la felicidad y por qué algunas personas tienden a ser naturalmente más felices que otras, y eso es en gran parte debido a nuestra genética individual”», 2011. Slashdot. http://science.slashdot.org/story/11/10/18/0515236/the-genetics-of-happiness <<



[154] La ingeniería genética y la medicina personalizada son todos campos fascinantes sobre los cuales discutir, e indudablemente se convertirán en el centro de atención en los próximos años. <<

[155] *Happiness is the Frequency, Not the Intensity, of Positive Versus Negative Affect* , Ed Diener, Ed Sandvik and William Pavot, 2009. Social Indicators Research Series, 2009, Volume 39. pp. 213-231. http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-2354-4_10 <<

[156] *Discoveries at the Diener's Lab*, Prof. Ed Diener, University of Illinois. http://internal.psychology.illinois.edu/~ediener/discoveries.html <<

[157] Este ejemplo fue adaptado de la charla *Dan Gilbert pregunta ¿Por qué somos felices?*, Dan Gilbert, 2004. TED Global.
http://www.ted.com/talks/lang/es/dan_gilbert_asks_why_are_we_happy.html <<

[158] *Dan Gilbert pregunta ¿Por qué somos felices?*, Dan Gilbert, 2004. TED Global. http://www.ted.com/talks/lang/es/dan_gilbert_asks_why_are_we_happy.html <<

[159] Para una revisión, lee a Darity y Goldsmith, 1996. Björklund y Eriksson (1998) y Korpi (1997) quienes proporcionan evidencia sobre los países escandinavos; Blanchflower y Oswald (2004) sobre el Reino Unido y los Estados Unidos; Winkelmann y Winkelmann (1998) sobre Alemania y; Ravallion y Lokshin (2001) sobre Rusia. <<

[160] *Unhappiness and Unemployment*, Andrew E. Clark and Andrew J. Oswald, 1994. The Economic Journal Vol. 104, No. 424 (May, 1994). pp. 648-659.
http://www.jstor.org/stable/2234639 <<

[161] Véase, por ejemplo, Winkelmann y Winkelmann 1998 para datos de panel alemanes o; Marcas y Fleming (1999) para datos de panel de Australia, el segundo considera en detalle diversos efectos sobre la salud mental. <<

[162] Para una revisión, lee a Murphy y Athanasou (1999). <<

[163] «Hay algunas excepciones muy interesantes. Por ejemplo, no nos acostumbramos al ruido. Muchas investigaciones sugieren que si el entorno es ruidoso, por ejemplo, si están realizando obras a tu alrededor, no puedes acostumbrarte a él. Tu felicidad disminuye y no vuelve a subir. Tu sistema no se puede habituar al ruido persistente. Nos adaptamos a las cosas buenas, a ganar la lotería, ganar un premio, obtener una "A" en un curso. Nos adaptamos, nos acostumbramos a ello, también con algunas sorprendentes excepciones. Otra de las sorpresas de la investigación de la felicidad es el efecto de cirugías estéticas como el aumento y la reducción de mama. Asombrosamente hace feliz a la gente y luego el paciente permanece feliz. Una explicación de esto es que la forma en que nos vemos es muy importante. Es trascendental cómo otras personas nos ven y cómo nos vemos a nosotros mismos, y nunca nos acostumbramos a mirarnos de una manera determinada. Así que, si te ves mejor eso te hace feliz todo el tiempo».– *Psychology 110 Lecture 20 - The Good Life: Happiness*, prof. Paul Bloom. Yale University.
http://oyc.yale.edu/psychology/psyc-110/lecture-20 <<

[164] Veum Goldsmith and Darity (1996). <<

[165] Ruhm (2000). <<

[166] Stutzer and Lalive (2004). <<

[167] Clark and Oswald (1994). <<

[168] *Handbook of Positive Psychology*, Jeanne Nakamura and Mihály Csíkszentmihályi, 2001. pp.89-101. <<

[169] Nota del traductor: El «Poet Laureate Consultant in Poetry to the Library of Congress» comúnmente conocido como Poet Laureate sirve como poeta oficial de la nación. Durante su mandato, el poeta laureado busca elevar la conciencia nacional para una mayor apreciación de la lectura y la escritura de la poesía. <<

[170] *Handbook of competence and motivation*, Mihály Csíkszentmihályi, Sami Abuhamdeh, and Jeanne Nakamura, 2005. Chapter 32 – Flow.
http://academic.udayton.edu/jackbauer/CsikFlow.pdf <<

[171] Bruno S. Frey (2008), Hamilton (2000), Ryan y Deci (2000). <<

[172] Meier y Stutzer (2008). <<

[173] *Table: The World's Happiest Countries*, 2010. Time Magazine. http://www.forbes.com/2010/07/14/world-happiest-countries-lifestyle-realestate-gallup-table.html?partner=popstories <<

[174] *Average annual hours actually worked per worker*. OECD library, Organisation for Economic Co-operation and Development.
http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=ANHRS <<

[175] *The Essential 20: Twenty Components of an Excellent Health Care Team*, Dianne Dukette and David Cornish, 2009. RoseDog Books. pp. 72-73. <<

[176] The New York Magazine Environmental Teach-In, Elizabeth Barlow, 30 March 1970. New York Magazine. p. 30. http://books.google.com/books?id=cccDAAAAMBAJ\&printsec=frontcover\#PPA30,M1. Por supuesto Fuller era además un arquitecto, ingeniero, autor, diseñador y un destacado teórico de sistemas, y es considerado por muchos como uno de los más grandes pensadores del siglo pasado, tras haber acuñado los términos «Nave Espacial Tierra», efemeralización y sinergética, entre otros.

[177] Philippe Beaudoin, 2012. https://plus.google.com/u/0/107988469357342173268/posts/2MVoo5KG1eP <<

[178] *Rice University's 2012 commencement*, Salman Khan, 2012. http://www.khanacademy.org/talks-and-interviews/v/salman-khan-at-rice-university-s-2012-commencement <<

[179] *80% Hate Their Jobs – But Should You Choose A Passion Or A Paycheck?*, 2010. Business Insider.
http://articles.businessinsider.com/2010-10-04/strategy/30001895_1_new-job-passion-careers
<<

[180] Virtue. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Virtue <<

[181] Average Salary In United States.
http://www.averagesalarysurvey.com/article/average-salary-in-united-states/15200316.aspx <<

[182] *National Average Wage Index*. The United States Social Security Administration. http://www.ssa.gov/oact/COLA/AWI.html <<

[183] Lamentablemente, el origen de esta cita es desconocida, aunque generalmente se cita como china. Con los años, la cita ha sido erróneamente atribuida a Confucio, Lao Tzu, Lao Zi, y Guan Zhong. Este es un proverbio chino, que en palabras simples significa «Es mejor enseñarle a alguien cómo hacer algo que hacerlo por él».
http://goo.gl/XdvT9 <<

[184] *Decline in fish stocks*, 1999. World Resources Institute. http://www.wri.org/publication/content/8385 <<

[185] *iPhone 5 announcement: 3 important things to watch*, 2012. MSN Finance. http://finance.ninemsn.com.au/newsbusiness/motley/8531541/iphone-5-announcement-3-important-things-to-watch <<

[186] Véase *La Civilización Empática: La Carrera Hacia Una Consciencia Global en un Mundo en Crisis*, Jeremy Rifkin, 2009. Tarcher. <<

[187] Wolfram Alpha es un servicio en línea que contesta preguntas fácticas directamente mediante el cálculo de la respuesta a partir de datos estructurados, en lugar de proporcionar una lista de documentos o páginas web que podrían contener la respuesta como un motor de búsqueda común haría. El objetivo es hacer que «todo el conocimiento sistemático sea inmediatamente computable y accesible a todo el mundo».
http://www.wolframalpha.com/about.html <<

[188] El SAT es un examen estandarizado que se usa en admisiones a universidades en los Estados Unidos. <<

[189] *College 2.0: A Self-Appointed Teacher Runs a One-Man «Academy» on YouTube*, Jeffrey R. Young, 2010. The Chronicle of Higher Education. http://chronicle.com/article/A-Self-Appointed-Teacher-Runs/65793/ <<

[190] Accelerating change. Wikipedia. http://en.wikipedia.org/wiki/Accelerating_change <<

[191] Journal of the American Dietetic Association.
http://eatright.org/cps/rde/xchg/ada/hs.xsl/home_7018_ENU_HTML.htm <<

[192] *FAO – Cattle ranching is encroaching on forests in Latin America* , 2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
http://www.fao.org/newsroom/en/news/2005/102924/ <<

[193] *Ethics and Climate Change in Asia and the Pacific (ECCAP) Project*, Robert A. Kanaly, Lea Ivy O. Manzanero, Gerard Foley, Sivanandam Panneerselvam, Darryl Macer, 2010. Working Group 13 Report, Energy Flow, Environment and Ethical Implications for Meat Production.
http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001897/189774e.pdf <<

[194] *Livestock's Long Shadow: Environmental Issues and Options*, H. Steinfeld et al, 2006. Livestock, Environment and Development. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/010/a0701e/a0701e00.pdf <<

[195] *Water footprints of nations*, AK Chapagain, AY Hoekstra, 2004. Value of Water Research Report Series (UNESCO-IHE) 6.
http://www.waterfootprint.org/Reports/Report16Vol1.pdf <<

[196] *Eating Lots of Red Meat Linked to Colon Cancer*. American Cancer Society. http://209.135.47.118/docroot/NWS/content/NWS_1_1x_Eating_Lots_of_Red_Meat_Linked_to_Colon_

<<

[197] *Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective*, 2007. World Cancer Research Fund. p. 116. <<

[198] *Breast Cancer Risk Linked To Red Meat, Study Finds*, Rob Stein, 2006. The Washington Post. http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/11/13/AR2006111300824.html <<

[199] *Study Links Meat Consumption to Gastric Cancer*. National Cancer Institute. http://www.cancer.gov/cancertopics/prevention-genetics-causes/causes/meatconsumption <<

[200] *Study links red meat to some cancers*. CNN. http://www.cnn.com/US/9604/30/meat.cancer/ <<

[201] *Associations between diet and cancer, ischemic heart disease, and all-cause mortality in non-Hispanic white California Seventh-day Adventists*. The American journal of clinical nutrition 70 (3 Suppl): 532S-538S.

http://www.ajcn.org/cgi/pmidlookup?view=long&pmid=10479227 <<

[202] *Lung cancer risk and red meat consumption among Iowa women*, M. C. R. Alavanja et al, 2011. Lung Cancer 34.1. pp. 37-46. <<

[203] *Relationship between meat intake and the development of acute coronary syndromes: the CARDIO2000 case-control study*, Kontogianni et al, 2007. European journal of clinical nutrition 62.2. pp. 171-177. <<

[204] *Dietary Fat and Meat Intake in Relation to Risk of Type 2 Diabetes in Men*, R.M. Van Dam, W. C. Willett, E.B. Rimm, M. J. Stampfer, F. B. Hu, 2002. Diabetes Care 25 (3). <<

[205] *Meat consumption is associated with obesity and central obesity among US adults*, Y. Wang, M. A. Beydoun, 2009. International Journal of Obesity 33 (6). pp. 621-628. <<

[206] *Dietary risk factors for the development of inflammatory polyarthritis: evidence for a role of high level of red meat consumption*, D.J. Pattison et al, 2004. Arthritis & Rheumatism 50.12. pp. 3804-3812. <<

[207] The Nest, an example of a Learning Thermostat.
http://www.nest.com <<

[208] Hot Water Heater «Blanket».
http://www.greenandsave.com/utility_savings/gas/hot_water_heater_blanket.html <<

[209] Standby Power Reduction.
http://www.greenandsave.com/utility_savings/electric/standby_power_reduction.html <<

[210] Master ROI Table.
http://www.greenandsave.com/master_roi_table.html <<

[211] *Integrative Design: A Disruptive Source of Expanding Returns to Investments in Energy Efficiency*, Amory Lovins, 2010. Rocky Mountain Institute.
http://www.rmi.org/Knowledge-Center/Library/2010-09_IntegrativeDesign <<

[212] *Solar and Nuclear Costs – The Historic Crossover*, John O. Blackburn and Sam Cunningham, 2010. Duke University. NC WARN: Waste Awareness & Reduction network. http://www.ncwarn.org/wp-content/uploads/2010/07/NCW-SolarReport_final1.pdf <<

[213] *Mapping Solar Grid Parity*, John Farrell.
http://energyselfreliantstates.org/content/mapping-solar-grid-parity <<

[214] *Re-Mapping Solar Grid Parity*, John Farrell.
http://www.energyselfreliantstates.org/content/re-mapping-solar-grid-parity-incentives <<

[215] *Smaller, cheaper, faster: Does Moore's law apply to solar cells?* , Ramez Naam, 2011. Scientific American.
http://blogs.scientificamerican.com/guest-blog/2011/03/16/smaller-cheaper-faster-does-moores-law-apply-to-solar-cells/ <<

[216] *The True Cost Of Owning A Car*, 2008. Investopedia.
http://www.investopedia.com/articles/pf/08/cost-car-ownership.asp\#axzz1u18EBznk <<

[217] *Road accident statistics in Europe*, 2007. CARE and national data, European Union. http://ec.europa.eu/sverige/documents/traffic_press_stats.pdf <<

[218] *Cars and community – is it possible to have both?*, 2009. http://makewealthhistory.org/2009/06/22/cars-and-community-is-it-possible-to-have-both/ <<

[219] *National Obesity Trends*, 2010. CDC – National Center for Health Statistics. http://www.cdc.gov/obesity/data/trends.html <<

[220] *Over half the US will be obese by 2015*, YouTube. http://www.youtube.com/watch?v=rXNe3LHlVxU <<

[221] Peer-to-peer car rental. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Peer-to-peer_car_rental <<

[222] Esta cita se atribuye a Peter Drucker, pero mucha gente ha expresado ideas similares. Alan Curtis Kay en una reunión del Centro de Investigación de Palo Alto de 1971 dijo: «La mejor forma de predecir el futuro es *inventarlo*». Más recientemente, Peter Diamandis se hizo famoso por su frase: «La mejor forma de predecir el futuro es construirlo tú mismo». <<

[223] No subestimes la importancia del software. La mayoría de las cosas que nos ayudan a vivir mejor son software. Equipos médicos, servidores, ordenadores personales, teléfonos móviles, artículos electrónicos, luces en las calles, Internet… Piensa cuántas cosas que damos por sentado, no podrían existir sin el software. <<

[224] Open Source. Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Open_source <<

[225] *Can We Open Source Everything? The Future of the Open Philosophy*. University of Cambridge.
http://www.sms.cam.ac.uk/media/517352;jsessionid=62FE4CCB3807753999235E2EA54E5009 <<

[226] LATEX, a document preparation system.
http://www.latex-project.org/

Open at the source. Apple.
http://www.apple.com/opensource/ <<

[227] *Kickstarter Expects To Provide More Funding To The Arts Than NEA*, Carl Franzen, 2012. http://idealab.talkingpointsmemo.com/2012/02/kickstarter-expects-to-provide-more-funding-to-the-arts-than-nea.php <<

[228] *Marcin Jakubowski: modelos de código abierto para la civilización*, Marcin Jakubowski. TED. http://www.ted.com/talks/lang/es/marcin_jakubowski.html <<

[229] Jimmy Wales interviewed by Miller, Rob «Roblimo». Wikipedia Founder Jimmy Wales Responds, 2004. Slashdot.
http://slashdot.org/story/04/07/28/1351230/wikipedia-founder-jimmy-wales-responds <<

[230] *Gin, Television, and Social Surplus*, Clay Shirky, 2010. Archived from the original on 2010-10-16.
http://replay.web.archive.org/20101016111844/http://www.herecomeseverybody.org//2008//04//l
for-the-mouse.html <<

[231] *21 horas. Por qué una semana laboral más corta puede ayudarnos a todos a prosperar en el siglo 21*, Anna Coote, Jane Franklin y Andrew Simms, 2010. New economics foundation. http://www.neweconomics.org/page/-/files/21_horas.pdf <<

[232] *Graham Hill: Por qué soy vegetariano de lunes a viernes*, Graham Hill, 2010. TED. http://www.ted.com/talks/lang/es/graham_hill_weekday_vegetarian.html <<

[233] En los últimos años, me di cuenta de que los espiritualistas new age, los místicos, muchos charlatanes, los gurús de la autoayuda y toda una gama de pseudocientíficos se tomaron la libertad de utilizar la palabra cuántica en contextos muy extraños, asociándolo con cosas que no tienen nada que ver con la mecánica cuántica, y que no guardan relación con la ciencia en general. En caso de que estés interesado en conocer de qué realmente trata la mecánica cuántica, te sugiero estas excelentes conferencias gratuitas en línea dictadas por el prof. Leonard Susskind de la Universidad de Stanford.

1. Course | Modern Physics: Quantum Mechanics
   http://www.youtube.com/playlist?list=PL84C10A9CB1D13841
2. Course | Quantum Entanglements: Part 1 (Fall 2006)
   http://www.youtube.com/playlist?list=PLA27CEA1B8B27EB67
3. Course | Quantum Entanglements: Part 3 (Spring 2007)
   http://www.youtube.com/playlist?list=PL5F9D6DB4231291BE

<<

[234] Para la evidencia científica que apoya esta lista, revisa *The Happiness Advantage: The Seven Principles of Positive Psychology That Fuel Success and Performance at Work*, Shawn Achor, 2010; y *Help!: How to Become Slightly Happier and Get a Bit More Done*, Oliver Burkeman, 2011. <<

[235] *23 and $^{1}/_{2}$ hours: What is the single best thing we can do for our health?*, Dr. Mike Evans. http://www.youtube.com/watch?&v=aUaInS6HIGo <<

[236] *If money doesn't make you happy, then you probably aren't spending it right* , Elizabeth W. Dunn, Daniel T. Gilbert, Timothy D. Wilson, 2011. Journal of Consumer Psychology. http://www.wjh.harvard.edu/~dtg/DUNN\%20GILBERT\%20&\%20WILSON\%20(2011).pdf <<

[237] Despertando a la vida es un film animado mediante la técnica de rotoscopia, dirigido por Richard Linklater, estrenado en el año 2001. La película fue filmada completamente en video digital para luego ser editada por un grupo de artistas que mediante el uso de computadoras dibujaron líneas estilizadas y colores en cada fotograma. La película se enfoca en la naturaleza de los sueños, la consciencia y el existencialismo. El título es una referencia a la máxima del filósofo George Santayana: «La cordura es una locura que se usa para bien; la vida despierta es un sueño controlado». Wikipedia.
http://en.wikipedia.org/wiki/Waking_Life <<

[238] El arrendamiento financiero o contrato de leasing (de alquiler con derecho de compra) es un contrato mediante el cual, el arrendador traspasa el derecho a usar un bien a un arrendatario, a cambio del pago de rentas de arrendamiento durante un plazo determinado,al término del cual el arrendatario tiene la opción de comprar el bien arrendado pagando un precio determinado, devolverlo o renovar el contrato.

http://es.wikipedia.org/wiki/Arrendamiento_financiero <<

[239] Consumer Reports dice que el promedio de la expectativa de vida de un vehículo nuevo estos días es de aproximadamente 8 años o 242.000 kilómetros.
http://www.consumerreports.org <<

[240] *Galactic-Scale Energy*, Prof. of Physics Tom Murphy, 2011. Do the Math. http://physics.ucsd.edu/do-the-math/2011/07/galactic-scale-energy <<

[241] Recuerda la regla de los 70, el número de años para duplicar la cantidad a una tasa fija de crecimiento, que se deriva mediante la adopción de 100 veces el logaritmo natural de 2. $100 ln(2) =$ 69:3147181. Para conseguir un factor de diez usamos 100 $ln(10)$ 230,258509. Ahora tomamos $^{230}/_{100}$ = 2,3. Entonces, 2,3% es la tasa a la cual conseguimos un incremento de 10 veces cada 100 años. <<

[242] *Uso Energético per Capita*, 2012. Banco Mundial. Explóralo interactivamente con Google Public Data.
http://goo.gl/lwobG <<

[243] *Galactic-Scale Energy*, Prof. of Physics Tom Murphy, 2011. Do the Math.
http://physics.ucsd.edu/do-the-math/2011/07/galactic-scale-energy/ <<

[*] De la versión en inglés *gamification*. (N. del E. D.) <<

[244] *Can Economic Growth Last?*, Prof. Tom Murphy, 2011. http://physics.ucsd.edu/do-the-math/2011/07/can-economic-growth-last <<